সুতা কাটা ও বয়ন বিদ্যা

শ্রীসুখেন্দ্র নাথ দাস
ও
শ্রীগোবিন্দ চন্দ্র কর্মকার

পশ্চিমবঙ্গ মধ্য শিক্ষা-পর্ষৎ কর্তৃক অনুমোদিত 'Hand Spinning and Weaving'-এর ৬ষ্ঠ ও ৭ম শ্রেণীর জন্য নির্দিষ্ট পাঠক্রম অনুসরণে লিখিত।

সূতা-কাটা
ও
বয়ন বিদ্যা

॥ প্রথম খণ্ড ॥

শ্রীসুখেন্দ্র নাথ দাস,
বিনয়ভবন, শান্তিনিকেতন।
ও
শ্রীগোবিন্দ চন্দ্র কর্ম্মকার, শিল্প বিস্তার শিক্ষক,
সারঙ্গাবাদ উচ্চতর মাধ্যমিক ও বহুমুখী বিদ্যালয়,
২৪ পরগণা।

প্রথম প্রকাশ: ডিসেম্বর, ১৯৬৪।

ঃ প্রকাশক ঃ
এন, এন, দাস।
কান্দী, মুর্শিদাবাদ।

ঃ প্রাপ্তিস্থান ঃ

শ্রীসুখেন্দ্র নাথ দাস
বিনয়ভবন, শান্তিনিকেতন
পশ্চিমবঙ্গ

শ্রীগোবিন্দ চন্দ্র কর্ম্মকার
সারঙ্গাবাদ উচ্চতর মাধ্যমিক বিদ্যালয়
সারঙ্গাবাদ, ২৪ পরগণা।

জ্ঞান তীর্থ
১, কর্ণওয়ালিশ ষ্ট্রীট্,
কলিকাতা-১২।

ঃ মুদ্রাকর ঃ
আইডিয়াল প্রেস
বি, এন, ঘোষ
১২।১, হেমেন্দ্র সেন ষ্ট্রীট,
কলিকাতা-৬

মূল্য—২·৫০ টাকা মাত্র।

নিবেদন

বড়ই আনন্দ ও আশার কথা যে, বিদ্যালয়ের পাঠক্রমে শিক্ষা-মূলক শিল্প-শিক্ষা স্থান পাইয়াছে। এই ব্যবস্থা নিঃসন্দেহে স্বাধীনতোত্তর শিক্ষা ব্যবস্থার এক বিশেষ ও স্মরণীয় অগ্রগতি। কিন্তু ইহাও সত্য যে, এখনও পর্য্যন্ত উক্ত শিল্প শিক্ষার আশানুরূপ রূপায়ণ সম্ভব হইয়া ওঠে নাই। ইহার পশ্চাতে একাধিক প্রত্যক্ষ ও পরোক্ষ কারণ বর্ত্তমান রহিয়াছে। বিভিন্ন—শিক্ষা-শিল্পের জন্য উপযুক্ত পাঠ্য পুস্তকের অভাব উহাদের মধ্যে এক অন্যতম প্রধান কারণ, একথা বলাই বাহুল্য।

ছাত্র-ছাত্রীদের আব্দারপূর্ণ তাগাদা ও শিক্ষার মানোন্নয়নে নৈতিক কর্ত্তব্যবোধ আমাদিগকে বর্ত্তমান পুস্তক রচনায় প্রবৃত্ত করিয়াছে। পশ্চিম বংগ মধ্য-শিক্ষা পর্ষৎ কর্ত্তৃক অনুমোদিত 'Hand Spinning and Weaving' এর ৬ষ্ঠ ও ৭ম শ্রেণীর পাঠক্রম অনুসরণে পুস্তকখানি রচিত হইলেও উহাতে উক্ত পাঠক্রম বহির্ভূত অন্যান্য অনেক প্রয়োজনীয় ও প্রাসঙ্গিক বিষয়েরও আলোচনা করা হইয়াছে। শিক্ষা-মূলক শিল্পশিক্ষণের উদ্দেশ্যের দিকে লক্ষ্য রাখিয়া ও বিশেষ ভাবে, অল্পবয়স্ক ছাত্র-ছাত্রীদের সীমিত গ্রহণ ক্ষমতার কথা স্মরণ করিয়া বইখানিকে একান্ত ভাবে তাহাদের উপযোগী করিয়া তুলিতে সর্বতোভাবে চেষ্টা করিয়াছি। পুস্তক খানি শুধু উচ্চতর মাধ্যমিক বিদ্যালয়ের উক্ত শ্রেণী সমূহের জন্যই নয়, বুনিয়াদী বিদ্যালয়গুলিতেও পাঠ্য পুস্তক হিসাবে ব্যবহার করা চলিতে পারিবে। এমনকি, শিক্ষক-শিক্ষণ মহাবিদ্যালয়ের সূতা-কাটা ও বয়ন-বিদ্যার শিক্ষার্থীরাও প্রভূত উপকার পাইবেন বলিয়া বিশ্বাস করি।

প্রথম প্রচেষ্টাতেই বইখানি স্বয়ং সম্পুর্ণ ও সর্বাঙ্গ সুন্দর হইয়াছে এবং ইহার মানোন্নয়নে আর কিছুই করিবার মত বাকী নাই—এইরূপ ঘোষণা করার ধৃষ্টতা রাখিনা। প্রকৃত পক্ষে, কোন পাঠ্য পুস্তকের মানোন্নেয়ন সংশ্লিষ্ট শিক্ষক-শিক্ষিকা ও ছাত্র-ছাত্রীদের বিশেষ বিশেষ প্রয়োজন ও পঠন পাঠনে নানাবিধ অসুবিধার পরিপ্রেক্ষিতেই সবচেয়ে ভালভাবে হইতে পারে। তাই, এ সম্পর্কে ছাত্র-ছাত্রী, শিক্ষক-শিক্ষিকা সকলকে তাঁহাদের মূল্যবান, পরামর্শ দানে আন্তরিক আহ্বান জানাই।

নূতন শিক্ষাবৎসর ও ছাত্র-ছাত্রীদের তীব্র প্রয়োজনের কথা স্মরণ করিয়া বইখানির কাজ অতি দ্রুত শেষ করিতে হইয়াছে। ইহাতে কিছু কিছু মুদ্রণপ্রমাদ থাকিয়া যাওয়া খুবই স্বাভাবিক। তাহার জন্য পূর্বাহ্ণেই ত্রুটি স্বীকার করিতেছি।

শ্রীঅনিল কুমার কর্ম্মকার মহাশয় ছবিগুলি আঁকিয়া দিয়া আমাদের বিশেষ কৃতজ্ঞতাভাজন হইয়াছেন। বইখানির বাস্তব রূপায়নে অন্যান্য যাঁহাদের সাহায্য পাইয়াছি তাঁহাদেরও সকলকে আন্তরিক ধন্যবাদ জানাই।

ছাত্র-ছাত্রীদের জন্য লেখা; তাই বইখানি তাহাদের হাতে সমর্পন করিলাম। তাহারা উপকৃত হইলে আমাদের উদ্দেশ্য সফল ও শ্রম সার্থক হইয়াছে মনে করিব।

বিনীত—

শ্রীসুখেন্দ্র নাথ দাস।

ও

শ্রীগোবিন্দ চন্দ্র কর্ম্মকার

সূচীপত্র

বিষয়		পৃষ্ঠা

বিষয়			পৃষ্ঠা

ষষ্ঠ পরিচ্ছেদ ঃ
বস্ত্রশিল্প সম্বন্ধীয় হিসাব

বিষয়			পৃষ্ঠা

সূতা কাটা ও বয়ন বিদ্যা

ঃ ১ম খণ্ড ঃ

প্রস্তাবনা

ক্র্যাপ্‌ট্‌, বস্ত্র শিল্প, পাঠ্য বিষয় ও পুস্তকের আলোচ্য সীমা ।

Craft (ক্র্যাপ্‌ট্‌) কথার সহজ বাংলা অর্থ হাতের কাজ। শক্তিচালিত যন্ত্রের সাহায্য ব্যতিরেকে হস্তচালিত সাধারণ ও টুকিটাকি যন্ত্রের সাহায্যে কোন শিল্পদ্রব্য উৎপন্ন করাকে ক্র্যাপ্‌ট্‌ বলা যায়। যেমন—হাতে সূতা কাটা, হাত তাঁতে বস্ত্রাদি উৎপাদন, কাঠের কাজ, উদ্যান রচনা, মাটীর তৈয়ারী বিভিন্ন দ্রব্যাদি নির্মাণ, ইত্যাদি। হাতে সূতা কাটা ও হাত তাঁতে বস্ত্র বয়ন ও তৎসংশ্লিষ্ট অতি আবশ্যকীয় বিষয়াদি এই পুস্তকের আলোচ্য বিষয়বস্তু।

বর্ত্তমান পুস্তকের বিষয়বস্তু সম্পর্কে আরও একটু পরিষ্কার ধারণা পাইতে হইলে বস্ত্র শিল্প-বিজ্ঞান (Textile Technology) সম্বন্ধে সংক্ষেপে গুটী কয়েক কথা জানা আবশ্যক। আঁশ লইয়া কাজ সুরু করা হইতে বাজারে যে অবস্থায় বস্ত্রাদি কিনিতে পাওয়া যায় সেই অবস্থায় বস্ত্রাদি প্রস্তুত করিয়া দেওয়া পর্য্যন্ত যাবতীয় কার্য্যাবলী ও তৎসংশ্লিষ্ট যাবতীয় ও প্রয়োজনীয় জ্ঞাতব্য বিষয়সমূহ বস্ত্রশিল্প-বিজ্ঞানের অন্তর্গত। বস্ত্রশিল্প বিজ্ঞানের আয়তন তাই বিশাল; বিশেষতঃ, উনবিংশ শতাব্দীর বিশাল বস্ত্রশিল্প-বিজ্ঞান—যেখানে যাবতীয় কার্য্যাদি মূল্যবান, বিশালকায় বা অতি সূক্ষ্ম শক্তি চালিত যন্ত্র বা অতি আধুনিক স্বয়ংক্রিয় যন্ত্রাদির দ্বারা সাধিত হইতেছে। আঁশ হইতে বস্ত্র প্রস্তুত পর্য্যন্ত সমগ্র কার্য্যটী খুব সহজ, সরল ও সংক্ষিপ্ত নয়; বরং উহা দুরূহ, জটীল ও সুদীর্ঘ। সমগ্র কার্য্যটী অসংখ্য ধারাবাহিক ক্রিয়া-প্রক্রিয়ায় পরিপূর্ণ। সূতা

কাটা অর্থাৎ আঁশ হইতে সূতা প্রস্তুত করা এবং বয়ন, উক্ত অসংখ্য ক্রিয়ার মধ্যে দুইটী প্রধান ক্রিয়া—যাহা স্কুলের ছাত্র-ছাত্রীদিগের ক্র্যাপ্‌ট্‌ হিসাবে পাঠ্য বিষয়। উহাদের সহিত আংগিক ভাবে সম্বন্ধযুক্ত কতকগুলি অবশ্য প্রয়োজনীয় জ্ঞাতব্য বিষয় ও পাঠ্য তালিকার বিষয়বস্তু। তাই এই পুস্তকের মাধ্যমে সুবিশাল ও আধুনিক বস্ত্রশিল্প-বিজ্ঞান সম্বন্ধে (বা, এমন কি, হাতে সূতা কাটা ও হস্ত তাঁত শিল্প সংক্রান্ত যাবতীয় বিষয়ে) এক সুপ্রশস্ত ও চূড়ান্ত জ্ঞান লাভ হইবে এইরূপ মনে করা ঠিক হইবে না। এই পুস্তকে পাঠ্য তালিকা অনুসরণে হাতে সূতা কাটা ও হাত তাঁতে বস্ত্র বয়ন এবং তৎসংশ্লিষ্ট বিষয়াদি আলোচনা করা হইয়াছে।

সূতা কাটা ও বয়ন বিদ্যা

ঃ ১ম খণ্ড ঃ

প্রথম ভাগ

সূতা কাটা

প্রথম পরিচ্ছেদ

সূতা কাটা, তূলা, আঁশ, কার্পাস ও কটন

আঁশ বা তন্তু (Fibre) হইতে সূতা (Yarn or Thread) প্রস্তুত করাকে সূতা কাটা (Spinning) বলে। বস্ত্র-শিল্পে (Textile Industry) বহু প্রকারের সূতা ব্যবহৃত হইয়া থাকে ; যেমন, তূলার সূতা, পাটের সূতা, পশমের সূতা, কৃত্রিম রেশমের সূতা, শনের সূতা ইত্যাদি। এক এক ধরণের সূতা এক এক জাতীয় আঁশ বা তন্তু হইতে প্রস্তুত হয়। তূলা (cotton) এইরূপ এক জাতীয় আঁশ বা তন্তু। তূলা হইতে যে সূতা প্রস্তুত হয় তাহাকে তূলার সূতা (cotton yarn) বলে। ছাত্র-ছাত্রীরা সকলে নিশ্চয় তূলা দেখিয়া থাকিবে। এক গোছা বা এক চাপড়া তূলা (A lump of cotton) আর কিছুই নয়—উহা তূলার অসংখ্য আঁশ বা তন্তুর সমষ্টি মাত্র। তূলার গোছাকেই লম্বা ও সরু করিয়া এবং পাকাইয়া সূতা প্রস্তুত করা হয় ; অর্থাৎ একসাথে পাশাপাশি কতকগুলি আঁশ ক্রমাগত পরস্পরের প্রান্তভাগে জুড়িয়া

ও পাঁক খাইয়া সূতায় পরিণত হয়। যে কোন আঁশ হইতে সূতা প্রস্তুতের ইহাই সাধারণ পদ্ধতি।

আবার, সূতা প্রস্তুত বা সূতা কাটা হাতের সাহায্যে হইতে পারে অথবা যন্ত্রের সাহায্যে হইতে পারে। প্রথমে প্রকারের সূতা কাটাকে হাতে সূতা কাটা (Hand Spinning) ও দ্বিতীয় প্রকারকে কলে সূতা কাটা (Machine Spinning) বলে।

হাতের সাহায্যে তূলার সূতা কাটা (Cotton Hand Spinning) ও তৎসংশ্লিষ্ট বিষয়াদিই এই পুস্তকে আলোচনা করা হইয়াছে।

তূলা অনেক প্রকারের। যথা, কার্পাস তূলা, শিমূল তূলা, আকন্দ তূলা, ইত্যাদি। কিন্তু বস্ত্রশিল্পে তূলা বলিতে প্রধানতঃ কার্পাস তূলাকেই বুঝাইয়া থাকে। এই কার্পাস শব্দটি একটি বাংলা শব্দ। সংস্কৃতে উহা কার্পাসী। কার্পাস ও কার্পাস-জাত শিল্পের উৎপত্তি যে ভারতবর্ষে—এইরূপ অনুমান করিবার যথেষ্ট যুক্তিসংগত কারণ আছে। আরব বণিক্‌দের ব্যবসা-বাণিজ্যের মাধ্যমে কার্পাস শিল্প-দ্রব্য ও উহার অস্তিত্বের কথা ইয়োরোপের দেশগুলিতে ছড়াইয়া পড়ে। প্রাচীন গ্রীক্ নাটক-সাহিত্যাদিতে 'কার বাসিনা', 'কার বাসাম' (তূলার আঁশ), 'কার্বাসা' (তূলা সূতা) প্রভৃতি শব্দ দেখিতে পাওয়া যায়। উহারা সংস্কৃত 'কার্পাসী, শব্দ হইতে উৎপন্ন হইয়াছে বলিয়া মনে করা হয়। কার্পাস বা তূলা কথাটির ইংরাজী শব্দ যে 'Cotton'—উহা আরবী 'Katan বা 'Kton' হইতে আসিয়াছে।

দ্বিতীয় পরিচ্ছেদ

তুলা বলয় ও পৃথিবীর তুলা উৎপাদনের স্থানসমূহ

(Cotton Belt and World's Cotton growing areas):

৪০° ডিগ্রী উত্তর অক্ষরেখা ও ৩০° ডিগ্রী দক্ষিণ অক্ষরেখার মধ্যবর্তী দেশগুলিতে প্রায় সর্বত্র কম-বেশী তূলা জন্মিয়া থাকে। এই দুই অক্ষরেখার মধ্যবর্তী সমগ্র অঞ্চলকে তাই 'তূলা-বলয়' বা 'Cotton-Belt' বলে।

(ভৌগোলিক বিভাগ অনুযায়ী) নিম্নলিখিত অঞ্চলগুলি তূলা-বলয়ের অন্তর্গত ঃ—

(ক) উত্তর আমেরিকা মহাদেশের দক্ষিণ ভাগ

(খ) দক্ষিণ আমেরিকা মহাদেশের উত্তর ভাগ

(গ) আফ্রিকা মহাদেশ

(ঘ) ইউরোপ মহাদেশের দক্ষিণ-পূর্বের কিছু অংশ

(ঙ) এশিয়া মহাদেশের দক্ষিণ ভাগ

(চ) অষ্ট্রেলিয়া মহাদেশের উত্তর ভাগ

তূলা বলয়ের অন্তর্গত এই সমস্ত মহাদেশগুলির নিম্নলিখিত দেশগুলিতে কম-বেশী তূলা জন্মিয়া থাকে ঃ—

(ক) আমেরিকা যুক্তরাষ্ট্র ফ্লোরিডা, জর্জিয়া, ভার্জিনিয়া, ক্যারোলিনা, আলাবামা,মিসিসিপি, অর্লিয়েন্স, আর্কানসাস্, টেনেসি, টেক্সাস্, ক্যালিফোর্ণিয়া), মেক্সিকো (কলরাডো নদীর ব-দ্বীপ, রাইওগ্রান্ডী নদীর উপত্যকা ও মরু অঞ্চল); গুয়াটেমালা ; সাল্‌ভেডার ; হণ্ডুরাস্ ; নিকারাগুয়া ; কোষ্টারিকা ; পানামা ; বৃটিশ হণ্ডুরাস , পশ্চিম ভারতীয় দ্বীপপুঞ্জ ঃ—কিউবা ; হাইটী ; লিওয়ার্ড দ্বীপপুঞ্জ, উইণ্ডওয়ার্ড দ্বীপপুঞ্জ, বাহামা দ্বীপপুঞ্জ, জামাইকা , পোর্টোরিকো ; হিস্পানিওয়ালা। (খ) ভেনিজ্জয়েলা ; কলম্বিয়া;

ইকোয়েডর ; ব্রাজিল (সারাওয়াক ও গাঁওপোলো) ; পেরু (সমুদ্র উপকূলবর্তী অঞ্চল)। (গ) মিশর (নীল নদীর ব-দ্বীপ অঞ্চল) ; সুদান ; উগাণ্ডা ; কেনিয়া ; নাইজিরিয়া ; ট্যাঙ্গানিকা ; রোডেশিয়া ; নিয়াসাল্যাণ্ড ; দক্ষিণ আফ্রিকা সম্মেলন ; ট্রান্সভাল ; পর্তুগীজ পশ্চিম আফ্রিকা ; আইভরি কোষ্ট ; ডাহোমি ; মাদাগাস্কার। (ঙ) তুরস্ক ; সিরিয়া , ইরাক ; ইরান ; আফগানিস্তান ; সোভিয়েট সাধারণতন্ত্র (দক্ষিণ কাজাকস্তান ; তুর্কিস্তান, উজবেকিস্তান, তুর্কমানিস্তান, তাজিকিস্তান, তুরান, কিরঘিজ) ; পাকিস্তান (পাঞ্জাব, সিন্ধু প্রদেশ) ; ভারত যুক্তরাষ্ট্র (মধ্যপ্রদেপ, মাদ্রাজ, মহারাষ্ট্র, গুজরাট, পাঞ্জাব, রাজস্থান, অন্ধ্রপ্রদেশ, মহীশূর, উত্তর প্রদেশ) ; চীন (ইয়াংসি ও সিকিয়াং নদীর উপত্যকা এবং হোয়াংহো নদীর অববাহিকা অঞ্চল) ; কোরিয়া ; জাপান। (চ) কুইন্সল্যাণ্ড ও ফিজি দ্বীপপুঞ্জ। (ঘ) গ্রীস ; সোভিয়েট সাধারণতন্ত্র (আর্মেনিয়া, জর্জিয়া, আজেরবাইজান, ট্রান্স ককেশাস্, ক্রিমিয়া, ইউক্রেন)।

পৃথিবীর বিভিন্ন দেশের তুলা উৎপাদনের হার :—

নিম্নলিখিত দেশগুলিতে ব্যাপকভাবে তূলার চাষ হইয়া থাকে এবং প্রচুর তূলা জন্মে। কোন্ দেশ পৃথিবীর মোট তূলা উৎপাদনের কত ভাগ তূলা উৎপাদন করে তাহা অনুমানের জন্য নিম্নে বিভিন্ন বৎসরে উহাদের উৎপাদনের একটি তালিকা দেওয়া হইল :—

দেশের নাম	১৯৫৮ লক্ষ টন	দেশের নাম	১৯৬২-৬৩ সাল
আমেরিকা যুক্তরাষ্ট্র	২৫	আমেরিকা যুক্তরাষ্ট্র	১ কোঃ ৪৯ ল. গাঁ
চীন	২১		
সোভিয়েট সাধারণতন্ত্র	১৪.৯	চীন	— ৭০ ”

দেশের নাম	
ভারতযুক্তরাষ্ট্র	৮·৩
মেক্সিকো	৫
মিশর	৪·৪
ব্রাজিল	৪
পাকিস্তান	২·৭
তুরস্ক	১·৮

১৯৫৮ সালে পৃথিবীর মোট তূলা উৎপাদনের পরিমাণ ঃ

১০০ লক্ষ টন

দেশের নাম		
সোভিয়েট সাধারণতন্ত্র	৬৭	"
ভারত যুক্তরাষ্ট্র	— ৪৫	"
মেক্সিকো	— ২৪	"
ব্রাজিল	— ২৩	"
মিশর	— ২১	"
পাকিস্তান	— ১৬	"

১৯৬২-৬৩ সালে পৃথিবীর মোট তূলা উৎপাদনের পরিমাণ ঃ

৪ কোটি ৯৭ লক্ষ গাঁইট

তূলার শ্রেণী বিভাগ (Classification of Cotton) ঃ

আঁশের দৈর্ঘ্য, মসৃণতা, রং, ঔজ্জ্বল্য, সূক্ষ্মতা, দৃঢ়তা প্রভৃতি বিচার করিয়া তূলার গুণাগুণ তথা শ্রেণী নির্দ্ধারণ করা হয়। ব্যবসার ক্ষেত্রে প্রধাণতঃ দৈ্যর্ঘের উপর নির্ভর করিয়া তুলার চারিপ্রকার আন্তর্জ্জাতিক শ্রেণী বিভাগ করা যায়।

১। **সী আইল্যাণ্ড তূলা** (Sea Island Cotton)—আঁশের দৈর্ঘ্যঃ ১½"—২½"। রেশম সদৃশ, অতি মসৃণ ও দৃঢ়। আমেরিকা যুক্তরাষ্ট্রের দাক্ষিনাংশ, জর্জ্জিয়া, ফ্লোরিডা, ক্যারোলিনা, পূর্ব-ভারতীয় দ্বীপ পুঞ্জ, পশ্চিম ভারতীয় দ্বীপ পুঞ্জ, ফিজি দ্বীপ পুঞ্জ, প্রভৃতি স্থানে এই তূলা উৎপন্ন হয়। পৃথিবীর বিভিন্ন স্থানে ও ভারতবর্ষে এই জাতীয় তূলার চাষের চেষ্টা চলিতেছে এবং কম বেশী সুফল পাওয়া যাইতেছে। সী আইল্যাণ্ড তূলা উত্তম শ্রেণীর।

২। **মিশরীয় তুলা** (Egyptian Cotton)—অাঁশের দৈর্ঘ্য ঃ ১¼"—১½"। মসৃণতা, ঔজ্জ্বল্য, ও অাঁশের দৈর্ঘ্যের জন্য বিখ্যাত। মিশরের নীল নদীর তীরবর্তী স্থান সমূহ, পেরু, উগাণ্ডা, ট্যাঙ্গানাইকা

ও রাশিয়ায় উৎপন্ন হয়। ইহাকে 'পেরুভিয়ান' তূলাও বলে। মিশরীয় তূলা দ্বিতীয় শ্রেণীর।

৩। **উচ্চ ভূমির তূলা** (Upland Cotton)—আঁশের দৈর্ঘ্য : ১"—১$\frac{১}{৪}$"। ব্রাজিল, আমেরিকা যুক্তরাষ্ট্র ও পাকিস্থানে এই জাতীয় তূলা উৎপন্ন হয়। ইহার চাহিদাই সর্বাপেক্ষা অধিক। ইহারা তৃতীয় শ্রেণীর তূলা।

৪। **ভারতীয় তূলা** (Indian Cotton)—

আঁশের দৈর্ঘ্য : $\frac{৭}{৮}$" ও উহার কম। আঁশ মোটা ও খস্‌খসে। ভারত যুক্তরাষ্ট্র, পাকিস্থান, চীন, দক্ষিণ আমেরিকা ও আফ্রিকার কোন কোন অঞ্চলে এই জাতীয় তূলা উৎপন্ন হয়। ইহা চতুর্থ শ্রেণীর।

সাধারণ গুণাগুণ ও আঁশের দৈর্ঘ্যের উপর নির্ভর করিয়া তূলার আন্তর্জ্জাতিক শ্রেণী বিভাগ আরও একটু বিস্তারিত ভাবে করা যায়।

১। সী আইল্যাণ্ড তূলা

২। মিশরীয় তূলা বা পেরুভিয়ান তূলা

৩। উচ্চভূমির তূলা :—

(ক) ব্রাজিলের তূলা

(খ) আমেরিকার তূলা

(গ) রাশিয়ার তূলা

(ঘ) ভারতীয় তূলা (বড় আঁশ)

৪। ভারতীয় তূলা—

(ক) ভারতীয় তূলা (ছোট আঁশ)

(খ) চীন দেশের তূলা।

কোন জাতীয় তূলা কত নম্বর সূত্তার পক্ষে উপযোগী :

যে তূলার আঁশের দৈর্ঘ্য যত বেশী ঐ তূলা তত অধিক নম্বরের

সূতা প্রস্তুতের পক্ষে উপযোগী। বিভিন্ন ধরণের তূলা যত নম্বর সূতা প্রস্তুতেরপক্ষে উপযোগী নিয়ে তাহার একটী মোটামুটি তালিকা দেওয়া হইল :—

তূলার প্রকার	যত নম্বর সূতা কাটা যায়
সী আইল্যাণ্ড	১০০ হইতে ৩৫০ নম্বর
ঈজিপসিয়ান	১০০ ,, ২৫০ ,,
পেরুভিয়ান	৪০ ,, ৭০ ,,
আমেরিকান	৩২ ,, ৬০ ,,
ইণ্ডিয়ান	১০ ,, ৪০ ,,
পাকিস্তানী	১০ ,, ৪০ ,,

তূলার চাষের পক্ষে উপযোগী জল আবহাওয়া ও মাটী (Favourable climatic conditions and Soil for Cotton Cultivation) :

কিরূপ জল আবহাওয়া ও মাটী তূলা চাষের পক্ষে বিশেষ উপযোগী সে সম্বন্ধে ছাত্র-ছাত্রীদের কিছু সাধারণ জ্ঞান থাকা উচিত। সব রকম মাটীতে তূলা ভাল হয় না। যে মাটী সব সময়ে বেশ রস যুক্ত থাকে, কিন্তু স্যাঁৎ সেঁতে নয় সেই মাটীই তূলা চাষের পক্ষে বিশেষ ভাল। এই ধরণের মাটীকে কৃষ্ণ মৃত্তিকা (Black Soil or Loomy Soil) বলা হয়। জমির চাষ খুব ভাল হওয়া দরকার। তূলা গাছের শিকড় যত বেশী নীচে প্রবেশ করিতে পারিবে তূলার গুণ ও ফলন ও তত বেশী হইবে।

তূলা চাষের পক্ষে জল বিশেষ প্রয়োজনীয়। গাছ যখন বাড়িতে থাকে তখন মাঝারি রকমের বৃষ্টি পাতের প্রয়োজন (বার্ষিক ২০" হইতে ৩০" পর্য্যন্ত বারিপাত)। প্রয়োজন মত বারিপাত না হইলে জল সেচ অবশ্যই করা দরকার। কিন্তু বৃষ্টিপাতের জলই হোক্ অথবা সেচের জলই হোক্—কোন ক্ষেত্রেই জমিতে জল দাঁড়াইতে

দিলে চলিবে না ; উহা তূলা চাষের পক্ষে ক্ষতিকারক। জল যাহাতে জমিয়া থাকিতে না পারে তাহার জন্য জমিতে পূর্ব হইতেই উপযুক্ত নালীর (Drainage) ব্যবস্থা থাকা দরকার। মাটীকে সর্বদা উপযুক্ত পরিমাণে সরস রাখার জন্য যেটুকু জলের দরকার তাহাই গাছের পক্ষে যথেষ্ট ; তাহার বেশী হইলেই উহা গাছের পক্ষে অনিষ্টকর।

আর্দ্র আবহাওয়া তূলা চাষের পক্ষে অসুবিধাজনক। উষ্ণ আবহাওয়াই বিশেষ প্রয়োজন। গাছ যখন বড় হইতে থাকে তখন আবহাওয়ার উষ্ণতা ৭০°—৭৫° ফা. বা তাহার কিছু উপর হইলে উহা তূলা চাষের পক্ষে সবচেয়ে ভাল। তূলা ফুটীবার সময় বৃষ্টি হইলে তূলা নষ্ট হইয়া যায় ; এই সময় শুষ্ক আবহাওয়ার বিশেষ প্রয়োজন।

৪০° ডিগ্রী উত্তর অক্ষ রেখা হইতে ৩০° ডিগ্রী অক্ষ রেখা পর্য্যন্ত অর্থাৎ তূলা বলয় অঞ্চলের প্রায় সর্বত্র কম বেশী এই ধরণের জল-আবহাওয়া পাওয়া যায়। তথাপি বহু স্থানে মুখ্যতঃ সেচের উপর নির্ভর করিয়াই তূলার চাষ সম্ভব হইয়া থাকে।

তৃতীয় পরিচ্ছেদ

বীজ মুক্ত করণ, গাঁইট প্রস্তুত করা ও বাঁধা, পরিবহন।

বীজ মুক্ত করণ (Ginning) :

কার্পাস ফল পাকিলে উহা ফাটিয়া গিয়া তুলা বাহির হইয়া পড়ে। পাশে পরিপক্ক তূলা সহ তূলা গাছের একটি ছবি দেওয়া হইল। গাছ হইতে কার্পাস তুলিয়াই উহা দ্বারা সংগে সংগে সূতা কাটা সুরু করা যায় না। ঐ কার্পাসকে কতকগুলি ধারাবাহিক প্রক্রিয়ার (successive processes or operations) মধ্য দিয়া লইয়া গিয়া উহাকে সূতা কাটিতে পারার মত উপযোগী করিয়া লইতে হয়।



পরিপক্ক তূলা সহ একটী গাছ।

জমি হইতে কার্পাস তুলিয়া উহাকে সূতা কাটার উপযোগী করিয়া লইবার জন্য প্রথমেই যে প্রক্রিয়াটী বা কাজটী করিতে হয় তাহা হইতেছে কার্পাসের বীজ হইতে আঁশগুলিকে বা তূলাগুলিকে পৃথক করিয়া লওয়া। বলা বাহুল্য যে, কার্পাসে আঁশগুলি বা তূলা উহার বীজগুলির গায়ে লাগিয়া থাকে। বীজ হইতে আঁশ বা তূলাকে পৃথক করিয়া লওয়াকে ইংরাজীতে বলে জিনিং (Ginning)।

জিনিংকে নিম্নোক্ত উপায়ে মোটামুটি দুই ভাগে ভাগ করা যায় :

(১) **যন্ত্রের সাহায্যে জিনিং** (Machine Ginning) প্রচুর কার্পাস লইয়া যেখানে কাজ করা হয় সেখানে যন্ত্রের সাহায্যেই

জিনিং করা হয়। জিনিং মেসিন নানা প্রকারের। যেমন, মেকার্থে জিন্ (Macarthy Gin), নাইফ্ রোলার জিন্ (Knife Roller Gin), স্-জিন (Saw Gin) ইত্যাদি। মেসিন জিনিং আমাদের আলোচ্য বিষয় নয়।

(২) **দেশীয় পদ্ধতিতে জিনিং** (Ginning by country process)—যেখানে অপেক্ষাকৃত অল্প কার্পাস লইয়া কাজ হয় অর্থাৎ যাঁহারা হাতে সূতা কাটেন তাঁহারা সাধারণতঃ নিজেদের প্রয়োজনোপযোগী সমস্ত কার্পাস দেশীয় পদ্ধতিতেই জিনিং করিয়া লন। দেশীয় পদ্ধতিতে জিনিং সম্বন্ধেই আমরা বিশেষ ভাবে জানিব।

দেশীয় পদ্ধতিতে জিনিং নানা প্রকারের হইতে পারে। যথা :—

(ক) হাতের সাহায্যে জিনিং (Hand Ginning)

(খ) পায়ের সাহায্যে জিনিং (Foot Ginning)

(গ) চরকির সাহায্যে জিনিং (Charki Ginning)

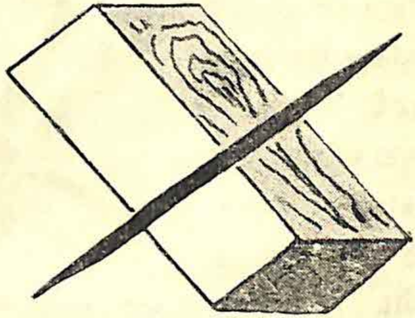
দেশীয় পদ্ধতিতে উপরোক্ত তিন প্রকারের জিনিং-এরই জন্ম আমাদেরই দেশে এবং বহু প্রাচীনকাল হইতেই আমাদের দেশে এই জাতীয় জিনিং প্রচলিত আছে।

(ক) হাতের সহায্যে জিনিং—

ইহার জন্য ২টি সরঞ্জামের প্রয়োজন হয়। একটী কাঠের পাটা। উহার মাপঃ ১২″ × ৪″ × 8″। অপরটী একটী লৌহ শলাকা। উহার মাপ : ১৭″ × ½″ উভয় প্রান্ত ক্রমশঃ সরু।

প্রথমে একটী মাছের কাঁটার সাহায্যে চিরুণীর মত আচড়াইয়া আঁশগুলিকে এক দিকে সোজা করা হয়। বীজটা এক হাতে ও কাঁটাটী অপর হাতে ধরিয়া আঁচড়াইতে হয়। কাঁটাটী মাছের চোয়ালের ও উহার দাঁতগুলি খুব সরু এবং মসৃণ হওয়া বাঞ্ছনীয়।

এখন ঐ আঁচড়ান বীজ উক্ত কাঠের পাটার উপর রাখা হয় এবং লৌহ শলা কাটীকে বেলান কাঠির ন্যায় চাপিয়া ঘুরাইয়া আঁশ হইতে বীজ পৃথক করা হয়। শলাকা চালনা কালে যাহাতে উহা বীজের উপর চাপিয়া বীজকে গুঁড়া করিয়া না ফেলে সে বিষয়ে বিশেষ লক্ষ্য রাখিতে হয়। বীজ ভাঙিয়া গেলে তূলা নোংড়া হইয়া যায়।



হাতের সাহায্যে জিনিং এর সরঞ্জাম দেখান হইল।

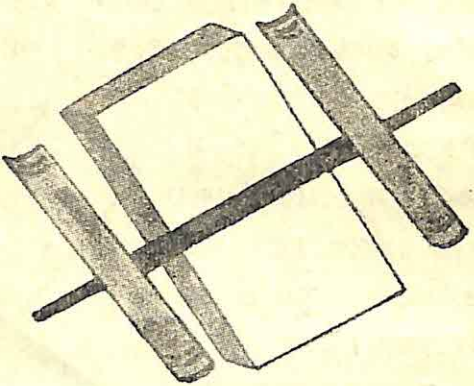
বর্ত্তমানে আর এক প্রকারের পাটাও প্রচলিত হইয়াছে। উহার মাপঃ ৮" × ৪"; পাটাটীর দৈর্ঘ্যের দিকের এক প্রান্তে দুইটি পায়া আছে। উহার মাপঃ ১" × ১" × ৮"। লৌহ শলাকাটী ১২" × $\frac{২}{৫}$"। কার্য্য পদ্ধতি একইরূপ। ইহার সুবিধা এই যে, আকারে ছোট হওয়ার দরুন সংগে করিয়া লইয়া যাওয়া যায় এবং গল্প-গুজবের কালেও কিছু কিছু বীজ ছাড়ানের কাজ চলিতে পারে।

(খ) পায়ের সাহায্যে জিনিং—

ইহার জন্য ৪টী সরঞ্জামের প্রয়োজন হয়। একটী পাথরের পাটা। উহার মাপঃ ১০" × ৬" — ২$\frac{১}{২}$"। একটী লৌহ শলাকা। উহার মাপঃ ১২" × $\frac{৩}{৪}$"। উভয় প্রান্ত ক্রমশঃ সরু হইয়া প্রান্তের ব্যাস $\frac{১}{৪}$" হইবে। দুইটি বাঁশের টুকরা। উহাদের প্রত্যেকের মাপঃ ১১" × ১$\frac{৩}{৪}$" × $\frac{৩}{৪}$"। বসিবার জন্য একটী কাঠের টুল (১৪" হইতে ১৬" ইঞ্চির মধ্যে উচ্চতা)।

কার্য্যের পদ্ধতি পূর্বের ন্যায়ই। কেবল শলাকাটী চালনা

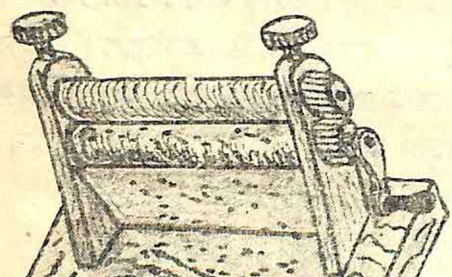
করিবার জন্য হাতের বদলে পা ব্যবহার করা হয় এবং শলাকার উভয় প্রান্তে বাঁশের টুক্‌রা দুটীকে আড়াআড়ি ভাবে স্থাপন করিয়া উহার উপর পা রাখিতে হয়। পা দিয়া শলাকা চালনা করিতে হয় বলিয়া টুলটীর উপর বসিয়া কাজ করিতে হয় এবং এই পদ্ধতিতে বীজ ছাড়ান কার্য্যটী অভ্যাস ও দক্ষতা সাপেক্ষ। তাই অভ্যাস ও দক্ষতা অনুযায়ী প্রতি ৮ ঘণ্টায় ২১ হইতে ৪২ পাউণ্ড অবধি কার্পাসের বীজ ছাড়াইতে পারা যায়।



পায়ের সাহায্যে জিনিংএর সরঞ্জামগুলি দেখান হইল।

পার্শ্বে পায়ের সাহায্যে জিনিংএর সরঞ্জামগুলি দেখান হইল।

(গ) চরকির সাহায্যে জিনিং—



একটী আদর্শ চরকির নমুনা দেখান হইয়াছে।

ভারতবর্ষের বিভিন্ন স্থানে ব্যবহৃত চরকির চেহারায় কিছু কিছু পার্থক্য আছে। কিন্তু উহাদের কার্য্যপ্রণালী ও গঠননীতি মূলতঃ সর্বত্রই এক।

পার্শ্বে একটী আদর্শ (standard) চরকির নমুনা দেখান হইয়াছে। ইহাতে একটী কাঠের পাটাতনের উপর খাঁড়াভাবে দুইটী কাঠের খুঁটী বসান হইয়াছে এবং ঐ খুঁটী দুইটীর

সহিত আড়াআড়িভাবে দুইটী কাঠের রোলার গায়ে গায়ে লাগান হইয়াছে। খুঁটী দুইটীর মাথায় দু'টী স্ক্রু লাগান আছে। উহার সাহায্যে রোলার দু'টীকে প্রয়োজন মত চাপিয়া বা ঢিল করিয়া লাগান যায়। নীচের রোলারটীতে একটী হাতল আছে। ঐ লাতল ঘুরাইলে রোলার দু'টী ঘুরিতে থাকে।

এখন কার্পাসকে পূর্বের ন্যায় মাছের কাঁটার সাহায্যে আঁচড়াইয়া তূলার প্রান্ত ভাগটী রোলার দু'টীর ফাঁকে বা খাঁজে (nip) ধরিয়া হাতলটী ঘুরান হয়। রোলারের টানে তূলা বীজ হইতে পৃথক হইয়া যায় এবং চরকির একদিকে বীজ ও অপর দিকে তূলা জমা হইতে থাকে।

চরকির তারতম্য ও কর্ম্মীর দক্ষতা অনুযায়ী ৮ ঘণ্টায় ১০ হইতে ৪০ পাউণ্ড পর্য্যন্ত কার্পাস এই পদ্ধতিতে বীজ মুক্ত করা যায়।

কার্পাসকে এই ভাবে বীজ মুক্ত করিয়া তূলা বাহির করার পর ঐ তূলাকে ইহার পরবর্ত্তী প্রক্রিয়াগুলি অর্থাৎ ধুনাই, পাঁজ করা, ইত্যাদির মধ্য দিয়া লইয়া গিয়া সূতা কাটা চলিতে পারে। প্রকৃতপক্ষে, কুটীর শিল্প পর্য্যায়ে অর্থাৎ হাতে সূতা কাটার ক্ষেত্রে এই ভাবেই কাজ হইয়া থাকে। কিন্তু যখন প্রচুর কার্পাস লইয়া কাজ হয় তখন বাণিজ্যিক ব্যাপারে ঐ বীজ মুক্ত তূলাকে দেশ-বিদেশে বা স্থানান্তরে প্রেরণ করার জন্য বিশেষ ভাবে গাঁইট বাঁধার প্রয়োজন হয়। যাঁহারা কল-কারখানায় মেসিনের সাহায্যে প্রচুর কার্পাস বীজ মুক্ত করেন তাঁহারা বীজ মুক্ত করার পর ঐ তূলা গাঁইট বাঁধিয়া বাজারে বিক্রয়ের ও বিভিন্ন স্থানে প্রেরণের উপযেগী করেন। সুতরাং বৃহত্তর বাণিজ্যিক ক্ষেত্রে বীজ মুক্ত তূলার গাঁইট বাঁধা, বিভিন্ন স্থানে প্রেরণ ইত্যাদি বিষয়ে ছাত্র-ছাত্রীদের সংক্ষেপে কিছু জানা থাকা প্রয়েজেন।

গাঁইট প্রস্তুত করা ও গাঁইট বাঁধা (Baling and Packing) ঃ

তূলা অত্যন্ত হালকা ও ফাঁপা ; সামান্য তূলাই অনেকটা জায়গা জুড়িয়া থাকে। কিন্তু চাপ দিয়া প্রচুর তূলা খুব অল্প জায়গার মধ্যে রাখা যায়। তূলাকে আল্‌গা অবস্থায় অর্থাৎ উহার স্বাভাবিক আয়তনে দেশে-বিদেশে প্রেরণ করিতে হইলে যান-বাহনের খরচে পোষায় না। তাই মেসিনের সাহায্যে চাপ দিয়া তূলার আয়তন কমাইয়া ছোট গাঁইট প্রস্তুত করা হয়। ইহাকে বেলিং (Baling) বলে।

তূলাকে চাপ দিয়া একটী গাঁইটে পরিণত হইলে উহাকে চট্, কাপড় ইত্যাদি দিয়া মুড়িয়া লোহার পাত দিয়া ভাল করিয়া বাঁধিতে হয়। ইহাকে (Packing) বলে।

বিভিন্ন দেশের প্যাকিং-এ কিছু তারতম্য আছে। ভারতীয় গাঁইটগুলি ভাল চট্ দিয়া জড়াইয়া লোহার পাত দিয়া বাঁধা হয়। আমেরিকার গাঁইট্‌গুলি কোথাও কোথাও চট্ দিয়া জড়ান হইলেও তাহা ভাল নয়। ভারতীয় গাঁইটের প্যাকিং সবচেয়ে ভাল এবং আমেরিকার গাঁইটের প্যাকিং সবচেয়ে খারাপ। এইজন্য আমেরিকার গাঁইটগুলি যানবাহনের কালে অত্যন্ত নোংরা হইয়া যায় এবং সময় সময় এত নোংরা হইয়া যায় যে উহা চিনিতে পর্য্যন্ত অসুবিধা হয় ; এবং ওজন কমিয়া যায়। ভারতে প্রচুর পাট উৎপন্ন হয় ; পাট এখানে সস্তা। তাই ভারতীয় গাঁইটের প্যাকিং সবচেয়ে ভাল করা সম্ভব হয়।

বিভিন্ন দেশের গাঁইটের আয়তন (Size) ও ওজনেরও (Weight) কিছু কিছু পার্থক্য আছে।

নিম্নে কতকগুলি দেশের গাঁইটের আয়তন, ওজন ও প্যাকিং সম্বন্ধে সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দেওয়া হইল ঃ—

১। উত্তর আমেরিকার গাঁইট—আয়তন ঃ ৪′৬″×৩′৪″× ২′৩″। ওজন ঃ ৪১৮—৫০০ পাউণ্ড। মোটা ও ঢিলে চট্ দিয়া জড়ান হয়। ৫-৬টী লোহার পাত দিয়া বাঁধা হয়। প্রতি বর্গগজ চটের ওজন ঃ ২¼ পাউণ্ড। এক একটী পাতের ওজন প্রায় ১ পাউণ্ড।

২। দক্ষিণ আমেরিকার গাঁইট—আয়তন ঃ ৪′৮″×৩′২″× ২′৪″। এইগুলি ভারী গাঁইট (Heavy Bales)। ওজন ঃ হালকা গাঁইট্—২৫০ পাউণ্ড ও ভারী গাঁইট্—৪৫০ পাউণ্ড। মোটা তূলার কাপড় দিয়া জড়ান হয়। দড়ি অথবা তার দিয়া বাঁধা হয়।

৩। সুরাট বা সৌরাষ্ট্রের গাঁইট (ভারতীয়)—আয়তন ঃ ৪′১″×১′১০″×১′৪। ওজন ঃ ৪৫০ পাউণ্ড। ভাল চট দিয়া জড়ান হয়। ১৪-১৭টী লোহার পাত দিয়া বাঁধা হয়। প্রতিটী পাতের ওজন ঃ ½ পাউণ্ড।

৪। পাকিস্তানের গাঁইট্—ঐ।

৫। মিশরের গাঁইট্—আয়তন ঃ ৪′৩″×২′৭″×১′১০″। ওজন ঃ ৭৩০-৭৫০ পাউণ্ড। হালকা চট দিয়া জড়ান হয়। প্রতি গাঁইটে চটের ওজন ঃ ৪½ পাউণ্ড।

পরিবহণ (Transport) ঃ

বাণিজ্যিক ব্যাপারে গাঁইট্ বাঁধা তূলা জাহাজ, ট্রেন, ষ্টীমার, লরী ইত্যাদি যোগে দেশ-বিদেশে বা স্থানান্তরে প্রেরণ করা হয়। এই সময় তূলার গাঁইটগুলি জল লাগিয়া যাহাতে ভিজিয়া না যায় সে বিষয়ে বিশেষ সাবধানতা অবলম্বন করিতে হয়।

সূতার কল (Spinning Mills) বা সূতা ও কাপড়ের কলগুলির (Spinning and Weaving Mills) অল্প পরিমাণ তূলা ক্রয় করিলে চলে না এবং তাহারা কখনও বীজসহ তূলা ক্রয় করে না। মিলগুলি গাঁইট ধরনের তূলা কেনে। গাঁইটের তূলা

অত্যন্ত চাপা অবস্থায় থাকার দরুন ধীরে ধীরে জমাট বাঁধিয়া বেশ শক্ত হইয়া পড়ে। সুতরাং মিলের কাজে তূলাকে সূতা কাটার উপযোগী করিয়া তুলিবার জন্য ধারাবাহিক প্রক্রিয়াগুলি তূলার গাঁইট ভাংগা (Bale Breacking) হইতে স্থুরু হয়।

কুটীর শিল্পীরা অর্থাৎ যাঁহারা হাতে সূতা কাটেন তাঁহারা সাধারণতঃ এইরূপ গাঁইট ধরনে তূলা কেনেন না। যদি কেনেন তবে তাঁহাদের প্রক্রিয়াগুলিও গাঁইট ভাংগিয়া তূলার চাপড়াগুলিকে আলগা করা হইতে সুরু হয়। কুটীর শিল্পীরা সাধারণতঃ বীজ সহ তূলা কেনেন (অথবা নিজেদের জমির তূলা) এবং নিজেরাই পূর্ব বর্ণিত কোন উপায়ে বীজ ছাড়াইয়া লন।

সূতা কাটা ও বয়ন বিদ্যা

ঃ ১ম খণ্ড ঃ

দ্বিতীয় ভাগ

বয়ন বিদ্যা

প্রথম পরিচ্ছেদ

বয়ন, বয়ন বিদ্যা, শক্তিচালিত ও হস্তচালিত তাঁতে বয়ন।

কাপড়ে লম্বালম্বি ও আড়াআড়ি এই দুই প্রস্ত সূতা থাকে। উহাদের পরস্পরের সহিত বন্ধনী (Interlacement) পড়ার ফলে কাপড় প্রস্তুত হয়। বয়ন (Weaving) পদ্ধতিতে যে সকল কাপড় প্রস্তুত হয় ঐ সকল যাবতীয় বস্ত্র প্রস্তুতের ইহাই সাধারণ নিয়ম। বয়ন (Weaving) একটী ক্রিয়া (operation or process) যাহার ফলে লম্বালম্বি ও আড়াআড়ি সূতাগুলির পরস্পরের সহিত বন্ধনী পড়ে ও উহারা পরস্পরের সহিত আঁটকাইয়া যায় এবং এইরূপে কাপড়খানি প্রস্তুত হয়। বয়ন বিদ্যা বলিতে আমরা বয়ন ও তৎসংক্রান্ত অন্যান্য যাবতীয় ক্রিয়া এবং জ্ঞাতব্য বিষয় সমূহকে বুঝিব।

পূর্বেই বলা হইয়াছে, আধুনিক বস্ত্র শিল্প বিজ্ঞানের আয়তন বিশাল। বয়ন কার্য্য শক্তি-চালিত তাঁতে (Power Loom Weaving) অথবা হস্ত-চালিত তাঁতের (Hand Loom Weaving) সাহায্যে হইতে পারে। কল-কারখানার বয়ন ও তৎসংক্রান্তে সমুদয় কার্য্য মেসিনের সাহায্যে হইয়া থাকে। হস্ত তাঁত শিল্পে বা কুটীর শিল্পে বয়ন ও তৎসংক্রান্ত কার্য্যগুলি হাতের সাহায্যে করা হয়। হস্ত-তাঁত শিল্পে বয়ন ও তৎসমুদয় কার্য্য এবং বিষয়াদি সম্বন্ধেই এই পুস্তকে আলোচনা করা হইয়াছে।

দ্বিতীয় পরিচ্ছেদ

বয়ন তন্তু ও উহার আবশ্যিক গুণাবলী (Textile Fibres and its Properties) ঃ

পৃথিবীতে অসংখ্য শ্রেণীর আঁশ রহিয়াছে। কিন্তু সেই অনুপাতে বস্ত্র শিল্পে তাহাদের মধ্যে সামান্য কতকগুলি মাত্রই ব্যবহৃত হইয়া থাকে। কারণ যে সমস্ত গুণ থাকিলে কোন আঁশ বস্ত্র শিল্পে ব্যবহৃত হইতে পারে, সকল আঁশের সেই সমস্ত গুন নাই। তাই যে কোন আঁশই বস্ত্র শিল্পে ব্যবহৃত হইতে পারে না এবং সেই হেতু যে কোন আঁশকেই আঁশ বলিয়া স্বীকার করা হয় না। নির্দিষ্ট কতকগুলি সাধারণ গুন যদি কোন আঁশে বর্ত্তমান থাকে তবেই সেই আঁশকে আমরা বস্ত্র শিল্পে ব্যবহার করিতে পারি। এইজন্য বস্ত্র শিল্পে আঁশ বলিতে কতকগুলি বিশেষ গুন সম্পন্ন আঁশকেই বুঝাইয়া থাকে। গুনগুলি নিম্নে বর্ণিত হইল ঃ—

১। দৈর্ঘ্য সমতা (Uniformity of Fibre length)

২। ব্যাস সমতা (Uniformity in Diameter)

৩। নমনীয়তা (Flexibility)

৪। স্থিতিস্থাপকতা (Elasticity)

৫। সচ্ছিদ্রতা (Porosity)

৬। ঔজ্জ্বল্য (Lusture)

৭। টান সহ্য করিবার ক্ষমতা (Tensile Strength)

৮। আলো, বাতাস, জল, পরিমিত রাসায়নিক দ্রব্য ও প্রস্বেদনের ক্রিয়া সহ্য করিবার ক্ষমতা (Power of resistence to light, air, water, mild chemicals and perspiration)

৯। স্বাভাবিক পাক বা কুঞ্চন (Natural twist)

১০। জলীয় বাষ্প ধারণ ক্ষমতা (Moisture containing)

১১। স্বাভাবিক বর্ণ (Natural colour)

ক্ষেত্র বিশেষে উপরোক্ত গুণগুলির দুই একটী না থাকিলেও বা তারতম্য ঘটীলেও উহাকে আঁশ বলিয়া স্বীকার করা হয়। অর্থাৎ উহাকে ব্যবহার করা যায়। তবে সাধারণ নিয়মে কোন আঁশে এই গুণগুলি না থাকিলে সেই আঁশকে বস্ত্র শিল্পে আঁশ বলিয়া স্বীকার করা যায় না।

বয়ন তন্তুর শ্রেণী বিভাগ (Classification of Textile Fibres) ঃ

মুখ্যতঃ প্রাপ্তি উৎসের উপর ভিত্তি করিয়া বস্ত্রশিল্পে ব্যবহৃত যাবতীয় তন্তু বা আঁশসমূহকে প্রধানতঃ দুই ভাগে ভাগ করা যায় ঃ

১। **প্রাকৃতিক আঁশ** (Natural Fibres) ও or Man-made.

২। **কৃত্রিম আঁশ** (Artificial Fibres).

১। প্রাকৃতিক আঁশ—প্রাকৃতিক আঁশকে আবার ৪ ভাগে ভাগ করা যাইতে পারে ঃ

(ক) উদ্ভিজ্জ আঁশ (Vegetable Fibres)

(খ) প্রাণীজ আঁশ (Animal Fibres)

(গ) খনিজ আঁশ (Mineral Fibres)

(ঘ) ধাতব আঁশ (Metal Fibres)

(ক) উদ্ভিজ্জ আঁশ—উদ্ভিজ্জ আঁশকে আবার ৩ ভাগে ভাগ করা যায় ঃ

(১) **বীজ তন্তু** (Sead Fibres)—এই প্রকার উদ্ভিজ্জ তন্তুগুলি ফলের বীজের চারি দিকে উহার গায়ে লাগিয়া থাকে। যেমন, কার্পাস তুলা, শিমুল তুলা, আকন্দ তুলা ইত্যাদি।

(২) **বৃক্ষ কোষতন্তু** (Bast Fibres)—এই জাতীয় উদ্ভিজ্জ

তন্তুগুলি গাছের ছাল (Barik) হইতে পাওয়া যায়। যেমন পাট, মেস্তা, শন, ফ্ল্যাক্স্, চায়না গ্রাস্ ইত্যাদি।

(৩) **পত্র তন্তু** (Leaf Fibres or Vascular Fibres)— এই জাতীয় উদ্ভিজ্জ তন্তু গাছের পাতা হইতে পাওয়া যায়। যেমন, ম্যানিলা, সিসল, আনারস ইত্যাদি।

(খ) **প্রাণীজ আঁশ**—প্রাণীজ আঁশকে আবার ২ ভাগে ভাগ করা যায়।

(১) **চর্ম্ম লোম জাতীয় আঁশ** (Skin Hair)—এই জাতীয় প্রাণীজ আঁশ মেষজাতীয় পশুর গায়ের লোম হইতে পাওয়া যায়; অর্থাৎ ঐ লোমই আঁশ। যেমন, পশম, উর্স্টেড্, মোহেয়ার আলপাকা ইত্যাদি।

(২) **দেহের অভ্যন্তর নিঃসৃত লালা হইতে জাত আঁশ** (Form Inner Secretion)—এই জাতীয় প্রাণীজ আঁশ মথ জাতীয় পতংগের মুখ নির্গত লালা হইতে উৎপন্ন হয়। যেমন, রেশম, এণ্ডি, মুগা, তসর, ইত্যাদি।

(গ) খনিজ **তন্তু**—এই প্রকারের আঁশ বিভিন্ন খনিজ পদার্থ হইতে উৎপন্ন হয়। যেমন, এ্যাস্বেস্টাস্, গ্লাস ফাইবার, ইত্যাদি।

(ঘ) ধাতব আঁশ—এই জাতীয় আঁশ নানা প্রকার ধাতু হইতে উৎপন্ন হয়। যেমন, সোনালী জরী, রূপালী জরী, ইত্যাদি।

২। কৃত্রিম আঁশ—কৃত্রিম আঁশকে ২ ভাগে ভাগ করা যাইতে পারে:

(ক) **রিজেনারেটেড্ ফাইবার** (Regenerated Fibres)

(খ) **সিন্থেটিক্ ফাইবার** (Synthetic Fibres)

(ক) **রিজেনারেটেড্ ফাইবার**—যেমন, নানাবিধ কৃত্রিম রেশম বা রেয়ন, কেজিন, আরডিল, ভিনিয়ন, ছারান, ইত্যাদি।

(খ) **সিন্‌থেটিক ফাইবার**—যেমন, নাইলন, টেরিলিন, ডেক্রণ, ইত্যাদি।

বস্ত্রশিল্পে ব্যবহৃত আঁশের ইহা হইল এক ধরণের এক মোটামুটি শ্রেণী বিভাগ। বলাবাহুল্য যে, উপরোক্ত শ্রেণী বিভাগ একমাত্র ও চূড়ান্ত শ্রেণী বিভাগ নয়। আঁশের প্রস্তুত প্রণালী, বৈশিষ্ট্য, নানাবিধ গুণাগুণ ইত্যাদির দিক দিয়া আরও নানা ধরনের শ্রেণী বিভাগ ও বিশদ বিভাগ করা যাইতে পারে।

সূতার প্রকার ও বাজারে প্রচলিত সরবরাহ প্যাকেজ

(Types of yarn and forms of Packages in which they are available in the market) :

বস্ত্রশিল্পে সূতার ইংরাজী কথা yarn, একটী সূতাকে একতার সূতা বা Single yarn এবং ঐরূপ দুই বা ততোধিক সূতাকে একত্রে পাকাইয়া যে সূতা পাওয়া যায় তাহাকে পাকোয়ান সুতা বা Twisted yarn বলে। সাদা এবং কোরা সূতাকে বলে Gray yarn.

বাজারে বিভিন্ন প্রকারের তূলার সূতা পাওয়া যায়। যথা :— একতার সাদা, পাকোয়ান সাদা, একতার রঙীন, পাকোয়ান রঙীন, মারসেরাইজড্ সূতা ইত্যাদি।

তূলার সূতাগুলিকে ৩ ভাগে ভাগ করা যাইতে পারে যথা :—

১। মোটা (Coarse)

২। মধ্যম (Medium)

৩। মিহি (Fine)

বাজারে প্রচলিত তূলার সূতার বিবিধ সরবরাহ প্যাকেজ (একতার সাদা)—বিভিন্ন প্রকার প্যাকাজ তুলার সূতা বাজারে সরবরাহ করা হয়। যেমন,

(ক) ফেটী (Hank)—তূলার সূতা ৮৪০ গজে ১ ফেটী হয় এবং

পরিধি ৫৪ ইঞ্চি। এইরূপ কতকগুলি ফেটী লইয়া একটি গোছা বাঁধা হয়; উহাকে মোড়া (Knot) বলে। আবার কতকগুলি মোড়া লইয়া এক একটী বাণ্ডিল (Bundle) বাঁধা হয়। ফেটী বা হ্যাংকগুলি এইরূপ বাণ্ডিল বাঁধিয়াই বাজারে বিক্রয় হয়।

সূতার নম্বর অনুযায়ী মোড়ায় ফেটীর সংখ্যা ও বাণ্ডিলে মোড়ার সংখ্যার কিছু তারতম্য আছে।

সাধারণতঃ ৪০ নম্বর ও উহার নীচে যে সমস্ত সূতা উহাদের ১০ পর্য্যন্ত করিয়া এক একটী বাণ্ডিল বাঁধা হয় এবং ৪০ নং এর উর্দ্ধে যে সকল সূতা উহাদের প্রতিটী বাণ্ডিল ৫ পাউণ্ডের করা হয়।

২০ নম্বর হইতে ৪০ নং পর্য্যন্ত সূতার ১০ পাউণ্ডের প্রতিটী বাণ্ডিলে সূতার নম্বর যত ততগুলি মোড়া থাকে এবং প্রতি মোড়ায়—১০টী করিয়া ফেটী থাকে। সুতরাং ২০ নং সূতার ১০ পাউণ্ডের একটী বাণ্ডিলে মোড়ার সংখ্যা ২০টী এবং প্রতি মোড়ায় ফেটীর সংখ্যা ১০টী! অতএব মোট ফেটী সংখ্যা = ২০ × ১০ = ২০০টী।

২০ নম্বরের নীচে যে সমস্ত সূতা উহাদের ক্ষেত্রে দুই ধরণের মোড়া দেখা যায়। কোন কোন মিল ১০ ফেটীর এক একটী মোড়া আবার কোন কোন মিল ৫ ফেটীর এক একটী মোড়া বাঁধিয়া থাকে। সুতরাং ১৬ নং সূতার ১০পাউণ্ডের একটী বাণ্ডিলে, যদি ১০ ফেটীতে মোড়া হয়, তাহা হইলে ঐ বাণ্ডিলে মোড়ার সংখ্যা সূতার নম্বরের দ্বিগুণ অর্থাৎ ৩২ হইবে।

৪০ নং এর উর্দ্ধে যে সকল সূতা উহাদের প্রতিটী মোড়ায় ২০টী করিয়া ফেটী। সুতরাং ৮০ নং সূতার ৫ পাউণ্ডের এক বাণ্ডিলে মোড়ার সংখ্যা হইতেছে ২০টী। অর্থাৎ সুতার নম্বর যত, মোড়ার সংখ্যা উহার এক-চতুর্থাংশ।

পাকোয়ান সূতা (Twisted yarn) হইলে—২/৪০ নং ও উহার নীচে যে সব সূতা উহাদের প্রতি বাণ্ডিলের ওজন ১০ পাউণ্ড এবং

২/৪০ নম্বরের উর্দ্ধে যে সব সূতা উহাদের প্রতি বাণ্ডিলের ওজন ৫ পাউণ্ড।

২/২০ নং হইতে ২/৪০ নং পর্য্যন্ত সে সকল সূতা উহাদের এইরূপ ১০ পাউণ্ডের একটী বাণ্ডিলে মোড়ার সংখ্যা সূতার মূল নম্বরের সমান এবং প্রতি মোড়ায় ফেটীর সংখ্যা ৫টী। সুতরাং ২/২০ নং সূতার ১০ পাউণ্ডের একটী বাণ্ডিলে মোড়ার সংখ্যা ২০টী এবং প্রতি মোড়ায় ফেটী সংখ্যা হইতেছে ৫টী।

বিঃ দ্রঃ—ফেটীগুলিকে গুটাইবার (Reel) বা প্রস্তুত করিবার দুইটী পদ্ধতি আছে। যথা :—

(১) ষ্ট্রেইট রীল (Straight Reel)—এই পদ্ধতিতে গুটান বা প্রস্তুত ফেটীতে সূতাগুলি পরস্পর পাশাপাশি থাকে। ফেটীকে ৭টী ভাগে ভাগ করিয়া রাখা হয়। প্রতিটী ভাগকে একটী নাছি বা লাছি (Lea) বলে। যেহেতু প্রতিটী ফেটীর দৈর্ঘ্য ৮৪০ গজ এবং উহাতে ৭টী লী থাকে, অতএব প্রতি লী'তে ১২০ গজ করিয়া সূতা থাকে।

হস্ত তাঁত শিল্পে সাধারণত এই ধরণের ফেটীগুলিই ব্যবহার করা হয়। ফেটীগুলি লী'তে বিভক্ত থাকার দরুণ এবং সূতাগুলি পাশাপাশি থাকায় সূতাগুলি অথবা লী ধরিয়া প্রয়োজন মত যে কোন পরিমাণ সূতা একটী ফেটী হইতে পৃথক করিয়া লওয়া চলে। তবে এই ধরণের ফেটীতে সূতাগুলি জট পাকাইয়া যাইবার সম্ভাবনা বেশী থাকে এবং সূতা কাটিয়া গেলে উহার মাথা খুঁজিয়া পাইতে অনেক সময় বেশ অসুবিধা হয়।

(২) ক্রস্ রীল (Cross Reel)—এই পদ্ধতিতে প্রস্তুত ফেটীতে সূতাগুলি আঁকা-বাঁকা ভাবে (Diagonally) থাকে এবং একটীর উপর আর একটী চাপিয়া থাকে। ইহাতে ববিণ করিবার সময় সূতাগুলি সহজেই খুলিয়া আসে এবং জড়াইয়া যাইবার সম্ভাবনা

খুবই কম থাকে। সূতা কাটিয়া গেলে মাথাটী সহজেই খুঁজিয়া পাওয়া যায়। তবে এই ধরণের ফেটী হইতে প্রয়োজন মত কোন অংশ কাটিয়া পৃথক করিয়া লওয়া যায় না।

(খ) ব্যাক্ বীম্ (Back Beam) পুরা একটী টানা বীম করা অবস্থায় পাওয়া যায়—যাহাকে কেবলমাত্র 'ব' ও সানা গাথিয়া সংগে সংগে তাঁতে জোড়া যায়। এইগুলি সাধারণতঃ মাড় করিয়া দেওয়া হয়।

(গ) কোণ (Cone)

(ঘ) টোটা (Cheese)

(ঙ) টানার ববিন (Warper's Bobbin)

উপরোক্ত ৩ প্রকার প্যাকেজে যে সূতা পাওয়া যায় উহা ববিন করার দরকার হয়না ; ফলে সময় বাঁচে ও অনিষ্ট কম হয়। এইগুলি সোজা ক্রীল বসাইয়া দিয়া টানা প্রস্তুত করা চলে।

(চ) বল টানা (Boll warp)—এই প্রকার প্যাকেজ পুরা একটি টানা জড়াইয়া গোল করিয়া একটি বলের মত বাণ্ডিল করা থাকে। ইহাতে ববিন করা ও টানা দেওয়ার কাজ করিতে হয় না। ইহা লইয়া সোজা বীম করা চলে।

(ছ) কপ (Cop)

(জ) রিং ববিণ (Ring Bobin), ইত্যাদি।

উপরোক্ত বিভিন্ন প্রকার প্যাকেজে সূতা পাওয়া গেলেও হস্ত-তাঁত শিল্পে সর্বত্রই প্রধানতঃ ফেটী আকারেই সূতা কেনা হয়। তবে সম্প্রতিকালে চিত্তরঞ্জন তাঁতের অত্যধিক জনপ্রিয়তা ও প্রসারের ফলে কতিপয় মিলের উদ্যোগে হস্ত-তাঁত শিল্পের উপযোগী কিছু কিছু মাড় করা ব্যাক বীম বাজারে সরবরাহ হইতেছে।

তৃতীয় পরিচ্ছেদ

মাড় প্রকরণ (Sizing)।

(ক) **মাড় প্রকরণ ও উহার উদ্দেশ্য ঃ**—বিভিন্ন প্রকারের বস্ত্র বয়ন করিতে সূতায় মাড় দেওয়া হয়। মাড় দেওয়া কাজটী আর কিছুইনা—সূতায় কোন আঠাল পদার্থ মাখাইয়া দিয়া উহাকে শুকাইয়া লওয়া হয়। কাপড় বুনিবার সময় প্রতিটী পড়েন সূতাকে দক্তি ও শানার সাহায্যে আঘাত করিয়া কাপড়ের মুখে মিলাইয়া দেওয়া হয়। ইহাতে প্রতিটী টানার সূতাকে বার বার হেচ্‌কা টান সহ্য করিতে হয়। কিন্তু সূতার শক্তিই বা কতটুকু ? আবার প্রতিটী টানার সূতাকে শানার ফাঁকের মধ্য দিয়া টানিয়া আনা হয়। ইহাতে শানা যাওয়া আসা করিবার সময় শানার কাঠির সহিত টানার সূতার অনবরত ঘর্ষণ লাগে। ফলে টানার সূতা সহজেই কাটিয়া যাওয়ার সম্ভাবনা থাকে। কাপড় বুনিতে হলে সূতাকে এই সমস্ত বিপদ হইতে সাময়িক ভাবে মুক্ত করা দরকার। সূতাকে এই সমস্ত বিপদ হইতে উদ্ধার করাই মাড় প্রকরণের প্রথম ও মুখ্য উদ্দেশ্য।

কিভাবে উহা হইয়া থাকে ? এখন এক সংগে অনেক আঁশ পাকাইয়া সূতা প্রস্তুত করা হয়। এইরূপে সূতা প্রস্তুত হইলেও দেখা যায়, আঁশগুলির অসংখ্য মাথা সূতার সর্বত্র উহার গা হইতে চারিদিকে বাহির হইয়া থাকে। মাড় দিবার কালে আঁশের এই সকল মাথাগুলি চাপে ও আঠার সাহায্যে সূতার গায়ের সহিত লাগিয়া যায়। ইহাতে সূতার শক্তি বৃদ্ধি পায়। আবার, ঐ আঠাল পদার্থ শুকাইয়া গিয়া সূতার চারিদিকে একটী আবরণ প্রস্তুত করে ফলে সূতার ঘর্ষণ সহ্য করিবার শক্তিও বাড়িয়া যায়।

শক্তি বৃদ্ধি ও ঘর্ষণ সহ্য করবার ক্ষমতা বৃদ্ধি করা মাড় প্রকরণের প্রথম ও মুখ্য উদ্দেশ্য হইলেও উহাই সবটুকু নয়। যাহাই হউক

সূতায় মাড় দেওয়ার বিভিন্ন উদ্দেশ্য নিম্নে দেওয়া হইল :—

১। সূতার শক্তি বৃদ্ধি করা।

২। ঘর্ষণ সহ্য করিবার ক্ষমতা বৃদ্ধি করা।

৩। সূতাকে কমনীয় করা।

৪। বস্ত্রের ওজন বৃদ্ধি করা।

৫। কাপড়ের ফাঁক বন্ধ করা।

হস্ত-বয়ন শিল্পে অবশ্য প্রথমোক্ত তিনটী কারণেই মাড় করা হইয়া থাকে। অর্থাৎ কাপড় বুনিতে গেলে সূতার যতটুকু পরিবর্ত্তন না আনিলেই নয়।

বিশেষ বিশেষ বস্ত্র ছাড়া সাধারণতঃ কেবল মাত্র টানার সূতাকেই মাড় দেওয়া হইয়া থাকে।

(খ) মাড় প্রকরণে প্রয়োজনীয় দ্রব্যাদি :—

সূতায় মাড় করিতে যে সকল পদার্থের প্রয়োজন হয় তাহাদিগকে সাধারণতঃ ৬ ভাগে ভাগ করা যায়। যথা :—

১। আঠাল পদার্থ (Adhesive Substances)

২। সূতা কোমল কারক উপাদান (Softening Subtances)

৩। ওজন বৃদ্ধি কারক উপাদান (Weighting Subtances)

৪। প্রতিষেধক উপাদান (Antiseptic Substances)

৫। দ্রবণশীল পদার্থ (Deliquescent Substances)

৬। রঞ্জন উপাদান (Tinting materials)

মিল ও বড় বড় ফ্যাক্টরীতে মাড় করিবার কাজে উপরোক্ত ৬ প্রকারের দ্রব্যই ব্যবহৃত হইয়া থাকে। হস্তাঁত শিল্পে সকল উপাদানগুলি ব্যবহার করা হয় না। সাধারণতঃ প্রথমোক্ত প্রকারের পদার্থই মাড় করার কাজে ব্যবহৃত হয়।

১। **আঠাল পদার্থ** (Starches or Adhesive Subtances)—পূর্বেই বলা হইয়াছে মাড় করা মানেই সূতার উপর বিশেষ

এক প্রকারের তরল আঠাল পদার্থ লাগাইয়া উহাকে শুকাইয়া লওয়া। সুতরাং মাড় করার মুখ্য উপাদানই হইতেছে যে কোন একটী শ্বেতসার যুক্ত উপাদান. যাহাকে আঠাল ঘন তরল পদার্থে পরিণত করা যায় এবং উহাই বিভিন্ন প্রণালীতে সুতার গায়ে মাখাইয়া দেওয়া হয়। এই মুখ্য উপাদানের সহিত অন্যান্য বিশেষ সহায়ক উপাদান মিশ্রিত করা হয়। হস্ত তাঁত শিল্পে মিলের ন্যায় বিরাটাকারে ও বিস্তারিত ভাবে কাজ করা হয় না বলিয়া এবং ঐ সকল সহায়ক রাসায়নিক পদার্থ লইয়া সব সময় কাজ করা সম্ভব নয় বলিয়া, সাধারণতঃ মাড় করার মুখ্য উপাদান—উপযুক্ত যে কোন শ্বেতসার যুক্ত উপাদান বা আঠাল পদার্থ দ্বারাই মাড় করার কাজ হইয়া থাকে। উহাদের নাম নিম্নে দেওয়া হইল ঃ—

১। চাউলের গুড়া, ২। চিড়া, ৩। খৈ, ৪। ময়দা, ৫। এ্যারারুট, ৬। ভুট্টা, ৭। সাগু, ৮। আলুর পোলো (Farina), ৯। তেঁতুল বীজের শাঁস, ১০। ট্যাপিওকা, ১১। গামট্রাগা কানথ, ১২। গামট্রাগা ছল্, ১৩। কুরেলিওন, ১৪। সপোলিন, ইত্যাদি প্রধান। ইহাদের মধ্যে ১—৫ পর্য্যন্ত পদার্থগুলি সাধারণতঃ হস্ত তাঁত শিল্পে ব্যবহৃত হয় এবং ৪—১৪ পর্য্যন্ত পদার্থগুলি মিল বা ফ্যাক্টরীতে ব্যবহার করা হয়।

২। **সূতা কোমল কারক উপাদান** (Softening Substances)—সূতায় মাড় দিলে সাধারণতঃ একটু কড়া হইয়া যায়। সূতায় মাড় খুব কড়া হইয়া গেলে শানার সহিত সূতার ঘর্ষণকে রোধ করিবার পরিবর্ত্তে সূতা কাটিয়া যাওয়ার সম্ভাবনা অধিক থাকে। এই কারণে মাড় যাহাতে খুব কড়া না হইয়া যায় তাহার জন্য মাড়ের সহিত বিভিন্ন নরম ও কোমলকারক দ্রব্য ব্যবহার করা হইয়া থাকে। যে সমস্ত কোমলকারক উপাদান সাধারণতঃ ব্যবহৃত হইয়া থাকে উহাদের মধ্যে চর্বি, মোম, সাবান, কষ্টিক সোডা, প্যারাফিন,

জলপাই তৈল, তুলার বীজের তৈল, গ্লিসারিন, তালের তৈল, টার্কিরেট অয়েল, তিষির তৈল ইত্যাদি প্রধান।

৩। **ওজন বৃদ্ধিকারক উপাদান** (Weighting Substances)—বিশেষ বিশেষ বস্ত্রে সময় সময় ওজন বৃদ্ধি করিবার প্রয়োজন হইয়া পড়ে। ইহার জন্য সেই সমস্ত ক্ষেত্রে সূতা মাড় করিবার সময় মাড়ের সহিত বিভিন্ন ওজন বৃদ্ধিকারক পদার্থ ব্যবহার করা হইয়া থাকে। উহাদের মধ্যে চায়নাক্লে, ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড্, ম্যাগনেসিয়াম ক্লোরাইড্, জিংক ক্লোরাইড্, ক্যালসিয়াম সালফেট, ম্যাগনেসিয়াম সালফেট, সোডিয়াম সালফেট, বেরিয়াম সালফেট, খড়িমাটী, ফ্রেঞ্চ চক্, ইত্যাদি প্রধান।

৪। **প্রতিষেধক উপাদান** (Antiseptic Substances)—মাড়ের প্রধান উপাদান শ্বেতসার জাতীয় পদার্থ নানা কারণে সহজেই পঁচিয়া যাইবার সম্ভাবনা থাকে ; তাহা ছাড়া মাড় দেওয়া সূতায় নানা জাতীয় কীট পতংগ ধরে এবং অনেক সময় সূতায় মিলডিউ জাতীয় উদ্ভিদ্ জন্মগ্রহণ করে এই সূতা নষ্ট হইয়া যাইতে পারে। সূতা যাহাতে নষ্ট হইয়া না যায় সেজন্য মাড়ের সহিত প্রতিষেধক দ্রব্য ব্যবহার করা বিশেষ প্রয়োজন। বিভিন্ন প্রকারের প্রতিষেধক দ্রব্য ব্যবহার করা যাইতে পারে। যেমন, জিংক ক্লোরাইড, তুঁতে, চুন, বোরিক এ্যাসিড্, স্যালিসিলিক্ব এ্যাসিড্, ক্রাইমোফেনিক এ্যাসিড, ক্রাইসিলিফ এ্যাসিড, গ্লিসারিন, ফরম্যালডিহাইড্, ইত্যাদি।

৫। **দ্রবনশীল পদার্থ** (Deliquescent Substances)—অনেক রাসায়নিক পদার্থ আছে যাহারা সাধারণ বায়ু হইতে জলীয় বাষ্প আহরণ করিয়া ধীরে ধীরে গলিয়া যাইতে পারে। এই সকল পদার্থকে দ্রবনশীল পদার্থ বা (Deliquescent Substances) বলে। মাড়ের সহিত কোন একটী দ্রবনশীল পদার্থ ব্যবহারের

বিশেষ প্রয়োজন। কারণ উহা জলীয় বাষ্প আহরণ করিয়া সূতার জলীয় বাষ্প ধারণ ক্ষমতা বর্দ্ধিত করিয়া দেয় এবং এই ভাবে মাড় দেওয়া সূতাকে কড়া হইয়া যাইবার হাত হইতে রক্ষা করিতে সাহায্য করে।

৬। **রঞ্জন উপাদান** (Tinting material)—তূলার স্বাভাবিক হলদেটে রং নষ্ট করিবার জন্য অনেক সময় মাড়ের সহিত বিশেষ বিশেষ রং ব্যবহার করা হইয়া থাকে। উহাদের মধ্যে আলট্রা-মেরিন্, বেঞ্জোক্রোম্ ব্রাউন, ক্লোরোমাইন ইয়েলো রং-এর মিশ্রণ ইত্যাদি প্রধান।

(গ) মাড় প্রকরনের প্রকার ভেদ ঃ—

সূতার বিভিন্ন প্রকার Package প্রস্তুত করিয়া উহা মাড় করা যাইতে পারে। যেমন,

১। **হ্যাংক বা ফেটী অবস্থায়** (Hank Sizing)—অর্থাৎ সূতার এক একটী ফেটীকে পৃথক্ পৃথক্ ভাবে মাড় করা।

২। **বল সাজিং** (Ball Sizing)—অর্থাৎ টানায় যতগুলি সূতা থাকিবে ততগুলি সূতা লইয়া একটী আলগা গোছা করা হয় এবং উহাকে ছাড়াইয়া একটী বলের মত বাণ্ডিল করিয়া উহাতে মাড় দেওয়া হয়।

৩। **বীম সাইজিং** (Beam Sizing)—অর্থাৎ টানায় যতগুলি সূতা থাকিবে ততগুলি সূতাকে ঠিক টানা করিয়া একটী বীমে জড়াইয়া ঐ সূতাকে মাড় করা হয়। ইহা মেসিনের সাহায্যে করা হয় ; থামিবার কোন প্রয়োজন হয় না।

৪। **ব্রাস সাইজিং** (Sizing by means of Brass)—অর্থাৎ প্রথমে একটী বীমে পুরা টানার সূতাকে ছড়াইয়া লওয়া হয়। পরে ঐ টানার খানিকটা অংশ এক একবার খুলিয়া টান টান অবস্থায় রাখিয়া লম্বা ব্রাসের সাহায্যে সূতায় মাড় লাগাইয়া দেওয়া

হয়। এবং মাড় দেওয়া দিকটাকে অপর একটী বীমে ধীরে ধীরে ছড়াইয়া লওয়া হয়।

হস্ত তাঁত শিল্পে সাধারণতঃ প্রথম ও শেষোক্ত প্রকারেই মাড় দেওয়া হয়। তবে শেষোক্ত প্রকারে মাড় দেওয়ায় বিশেষ সুবিধা ও অসুবিধা দুইই আছে। প্রকৃতপক্ষে হস্ত তাঁত শিল্পে প্রথম পদ্ধতিতেই অর্থাৎ হ্যাংক বা ফেটী পদ্ধতিতেই সূতা মাড় করা হইয়া থাকে।

(ঘ) হস্ত তাঁতশিল্প সাধারণ প্রচলিত মাড় প্রকরণ পদ্ধতি বা হ্যাংক সাইজিং ঃ

এই কাজটী চারিটি অংশে বিভক্ত ঃ—

১। সূতা প্রস্তুত করণ ২। মাড় প্রস্তুত করণ ৩। সূতায় মাড় লাগান ৪। নাটাই করা।

সূতায় মাড় দিবার পূর্ব্বে সূতাকে মাড় দিবার উপযোগী করিতে হইবে। সূতার উপর এক প্রকার আঠাল তৈলাক্ত পদার্থ থাকে। উহাকে তুলিয়া না ফেলিলে সূতার মধ্যে জল ঢোকে না, এবং উহাকে মাড় করা যায় না। এইজন্য প্রথমেই প্রয়োজন হইল ঐ তৈলাক্ত পদার্থটী তুলিয়া ফেলা। সূতা দিন কয়েক ভিজাইয়া রাখিয়া বা সিদ্ধ করিয়া সূতার ঐ তৈলাক্ত পদার্থ দূর করা হয়। তৈলাক্ত পদার্থটী দূরীভূত হইলে হ্যাংকগুলিকে ভাল করিয়া ধুইয়া নিংড়াইয়া রাখা হয়। এই সূতা এখন মাড় দেওয়ার উপযুক্ত।

এইবার মাড় দ্রব্য প্রস্তুত করা। বিভিন্ন শ্বেতসারযুক্ত পদার্থের ক্ষেত্রে মাড় দ্রব্য প্রস্তুতের পদ্ধতি বিভিন্ন প্রকারের। খৈ বা চিড়ার মাড় দিতে হইলে খৈ বা চিড়াগুলিকে কিছুক্ষণ জলে ভিজাইয়া রাখিতে হইবে, যতক্ষণ না ভালভাবে উহা ভিজিয়া ওঠে। তারপর ঐগুলিকে তুলিয়া অন্য একটী পাত্রে রাখিয়া ভাল ভাবে চটকাইতে হয়। এইভাবে উহাদের কাৎ প্রস্তুত হয়। এই কাৎ ছাকিয়া

লইলে মাড় দ্রব্য প্রস্তুত হইল। এখন ভিজা, নিংড়ান এক একটি হ্যাংক লইয়া ঝাড়িয়া সূতাগুলিকে আলগা করা হয় এবং উহাতে ঐ কাৎ পরিমাণ মত লাগাইয়া ভাল করিয়া হাত দিয়া চট্‌কাইতে হয়। যখন দেখা যাইবে যে, হ্যাংকটিকে চিপিলে মাড় দ্রব্য অপেক্ষা জলই অধিক বাহির হইতেছে, তখন বুঝিতে হইবে সূতায় ভালভাবে মাড় ধরিয়াছে।

ভাতের মাড় দিতে হইলে চাউলগুলিকে সিদ্ধ করিয়া ভাত প্রস্তুত করা হয় এবং মাড় নিংড়াইয়া ফেলা হয়। উক্ত ভাত হইতে প্রয়োজন মত ভাত লইয়া এক একটি হ্যাংকে ঐ ভাত দিয়া পূর্ব্বের ন্যায় চট্‌কাইয়া মাড় করিতে হয়।

চাউলের গুঁড়া, ময়দা বা এ্যারারুটের মাড় দিবার সময় পরিমাণ মত জলে চাউলের গুঁড়া, ময়দা বা এ্যারারুট লইয়া উহাকে আগুনে ফুটাইয়া সিদ্ধ করা হয়। এইরূপে উহা হইতে একটি মণ্ড প্রস্তুত হয়। পূর্ব্বের ন্যায় এক একটি হ্যাংকের সহিত পরিমাণ মত মণ্ড লইয়া উহাকে চট্‌কাইয়া মাড় করা হয়।

সূতার পরিমাণ যদি বেশী হয় তবে ঐরূপ ভাবে হাতে চটকাইয়া মাড় করা বেশ কষ্টসাধ্য হইয়া পড়ে। তাই সময় সময় অনেকে অন্য ভাবেও মাড় করিয়া থাকেন। পরিমাণ মত জলে প্রয়োজন মত চাউলের গুঁড়া বা ময়দা লইয়া আগুনে জ্বাল দেওয়া হয়। জ্বাল দিতে দিতে যখন উহা সাগু বা বার্লির মত ঘন হইয়া উঠে এবং হাতে লইলে আঠার মত বেশ চট্ চট্ করে তখন ভিজা, নিংড়ান হ্যাংকগুলিকে ভাল করিয়া ঝাড়িয়া আলগা করিয়া ঐ মাড়ের মধ্যে ফেলিয়া দেওয়া হয় এবং আধ ঘণ্টা বা তার কিছু বেশী সময় সূতাগুলিকে কোন দণ্ডের সাহায্যে সাবধানে ও উত্তমরূপে নাড়াচাড়া করা হয়। তারপর পাত্রটিকে নামাইয়া ঠাণ্ডা করা হয়। ঠাণ্ডা হইলে হ্যাংকগুলিকে পৃথক্ পৃথক্ ভাবে নিংড়ান হয়।

খুব বেশী নিংড়ান উচিত নয়। (হস্ত তাঁতশিল্পে অধিকাংশ ক্ষেত্রে কোন সহায়ক পদার্থ যেমন, কোমলকারক, ওজন বৃদ্ধিকারক, দ্রবনশীল পদার্থ, ইত্যাদি ব্যবহারের রেওয়াজ খুবই কম। তাই, শুধু মূল মাড় দ্রব্য ও উহা প্রস্তুত করনের সম্বন্ধেই বলা হইল। যদি কোন সহায়ক পদার্থ ব্যবহার করিতে হয় তাহা হইলে পরিমাণ মত ঐ দ্রব্য বা দ্রব্যগুলি মাড় দ্রব্য জ্বাল দেওয়ার সময় বা পরে উহার সহিত মিশাইয়া দিতে হয়)।

এইরূপে হ্যাংকগুলি মাড় করা হইলে উহাদিগকে সংগে সংগে নাটাই করিয়া শুকাইয়া লইতে হয়। নাটাইগুলিকে ঠাণ্ডায় শুকানই শ্রেয়।

(৬) তাপ মাত্রা সময় ও পরিমাণ :--

মাড় প্রকরণ কার্য্যটি একদিকে যেমন গুরুত্বপূর্ণ অপর দিকে তেমনি বেশ কঠিন ও অভিজ্ঞতা সাপেক্ষ। এক কথায় ইহা বলিলে খুব বেশী বলা হয় না যে, সূতায় ভাল বা মন্দ মাড় হওয়ার উপরেই বয়ন শিল্পের সাফল্য বা অসাফল্য বহুলাংশে নির্ভর করিতেছে। কিরূপ তাপ মাত্রায় কতক্ষণ ধরিয়া জ্বাল দিয়া মাড় দ্রব্য প্রস্তুত করিতে হইবে—বিভিন্ন মাড়দ্রব্যের ক্ষেত্রে তাহার বিভিন্ন সাধারণ নিয়ম দিতে পারা গেলেও, হস্ত তাঁত শিল্পের ক্ষেত্রে বাস্তবে দেখা যায় ঐ নিয়ম যথাযথ ভাবে মানিয়া কাজ করা হয় না বা সম্ভব হয় না। অভিজ্ঞ কারিগরেরা চোখে দেখিয়া ও হাতে অনুভব করিয়া মাড় দ্রব্যটি ঠিক হইল কিনা তাহা বুঝিয়া লন। তাহাছাড়া সূতার অবস্থা, বয়ন শিল্পীর দক্ষতা, ইত্যাদির তারতম্যের উপরেও এই কার্য্য অনেকটা নির্ভর করে। মাড় প্রকরণ কার্যটি খুব কম পরিমানেই পুস্তক-লব্ধ অভিজ্ঞতা সাপেক্ষ; প্রকৃত পক্ষে, উহা প্রায় সম্পূর্ণই প্রত্যক্ষ ও বাস্তব অভিজ্ঞতা সাপেক্ষ। তাই ধরা বাঁধা কতকগুলি নিয়ম মাত্র দেওয়া এখানে বাহুল্য বিবেচনায় তাহা দেওয়া

হইল না। তবে মাড় দ্রব্যটি কিরূপ হইবে ও সূতায় কি ভাবে মাড় লাগাইতে হইবে সে বিষয়ে বিশদ ভাবে বলা হইয়াছে। আশা করা যায়, মাড় প্রকরণ সম্বন্ধে ছাত্র-ছাত্রীগণের মোটামুটি একটা ধারণা জন্মাইবার পক্ষে ইহা যথেষ্ট হইবে।

মাড় দ্রব্যের পরিমাণ সম্বন্ধেও ঐ একই কথা প্রযোজ্য হইতে পারে। বস্ত্রের প্রকার ও ব্যবহার, সূতার ধরণ, কারিগরের দক্ষতা, ইত্যাদি নানাবিধ বিষয়ের উপর ইহা নির্ভর করে। তবুও সূতার অনুপাতে মাড় দ্রব্যের পরিমাণ সম্বন্ধে মোটামুটি একটু ধারণা দেওয়া হইল। সূতার অনুপাতে মাড় দ্রব্যের পরিমাণ অনুযায়ী মাড় প্রকরণকে মোটামুটি ভাবে ৪ভাগে ভাগ করা যায়ঃ—

১। অল্প পরিমাণ মাড় দেওয়া (Light Sizing)

২। ঠিক পরিমাণ মাড় দেওয়া (Pure Sizing)

৩। মাঝারি পরিমাণ মাড় দেওয়া (Medium Sizing)

৪। বেশী পরিমাণ মাড় দেওয়া (Heavy Sizing)

উপরি উক্ত মাড় করার প্রকার অনুযায়ী সহায়ক দ্রব্যগুলির পরিমাণও কম বা বেশী করিয়া দিতে হয়।

———

চতুর্থ অধ্যায়

টানা প্রস্তুত করণ (Warp Preparation)

টানা প্রস্তুত করণের ধারাবাহিক ক্রিয়াসমূহ (Sequence of Warp Preparation):

তাঁতে টানার সূতাগুলিকে যে ভাবে সাজাইয়া রাখিয়া কাপড় বোনা হয় উহা পর পর অনেকগুলি কাজের মধ্য দিয়া সম্ভব হয়। সেই সকল কাজগুলিকে মিলিতভাবে টানা প্রস্তুত করা বলে। হস্ত তাঁত শিল্পে টানা প্রস্তুত করনের সমগ্র কার্য্যটিকে নিম্নলিখিত অংশে বিভক্ত করা হয় :—

১। ববিন করা (Winding)
২। টানা দেওয়া (Warping)
৩। বীম করা (Beaming)
৪। 'ব' গাঁথা (Drafting)
৫। শানা গাঁথা (Denting)
৬। তাঁত জোড়া (Looming)

এই কাজগুলি পর পর করিয়া গেলে তবেই টানাটিকে তাঁতে বয়নোপযোগী অবস্থায় স্থাপন করা সম্ভব হয়। বিভিন্ন কার্য্যগুলি একে একে পৃথক ভাবে আলোচিত হইতেছে :—

১। **ববিন করা (Winding)**—রং ও মাড় করিবার প্রয়োজন হইলে হ্যাংকগুলি প্রথমেই রং ও মাড় করিয়া লইতে হইবে (মাড় প্রকরণ পূর্ব্ব পরিচ্ছেদে বর্ণিত হইয়াছে)। অন্যথায় হ্যাংকগুলি সরাসরি ববিন করিতে হয়। সে যাহাই হউক, হ্যাংক হইতে ববিন করিতে হইলে হ্যাংকটিকে ঝাড়িয়া আলগা করিয়া চরখিতে যথাযথ ভাবে স্থাপন করা হয় এবং লি'গুলিকে পর পর সাজাইয়া সূতার

একটি মাথা বাহির করিয়া লওয়া হয়। এখন ববিনটিকে চরকার টাকুতে (Spindle) স্থাপন করিয়া সূতার মাথাটী উহাতে বাঁধিয়া দিয়া চরকার হাতল ঘুরাইলেই হ্যাংকের সূতা ববিনে উঠিয়া আসে। সূতা ববিনে উঠাইবার সময় সূতাটিকে বাম হাতে ধরিয়া ও হাতখানি পরিমাণ মত চালনা করিয়া উহাকে ববিনের সর্বত্র ছড়াইয়া দিতে হয়। সূতা যাহাতে বেশ টানের উপর থাকে সেইজন্য সূতাটিকে ঈষৎ চাপিয়া ধরিতে হয়। ইহাতে ববিন বেশ শক্ত হয়। ববিন শক্ত হইলে টানা দিতে সুবিধা হয়; পক্ষান্তরে, ববিন নরম হইলে টানা দিবার সময় কাজের বিশেষ অসুবিধা হয়।

২। **টানা দেওয়া** (Warping)—ববিন করার পরই আশে টানা দেওয়ার কাজ। সাধারণতঃ এক একটি ববিনে এক একটি হ্যাংক গুটান হয়। টানাটিতে মোট যত গুলি টানার সূত থাকিবে ততগুলি সূতা টানাটির দৈর্ঘ্যের সমান করিয়া এক জায়গায় গুছাইয়া লওয়া কাজটি হইল টানা দেওয়া বা টানা হাটা। হস্ত তাঁত শিল্পে টানা দেওয়ার বিভিন্ন পদ্ধতি প্রচলিত রহিয়াছে। উহাদিগকে প্রথমতঃ দুই ভাগে ভাগ করিতে পারা যায়ঃ—

(১) কতকগুলি পদ্ধতিতে টানা দিতে হইলে অনেকটা জায়গা জুড়িয়া হাটিয়া হাটিয়া টানাদিতে হয়। সে জন্য টানা দেওয়ার ব্যবস্থা বাহিরে খোলা জায়গাতে করিতে হয়। এই প্রকার টানা দেওয়ার দুইটি পদ্ধতি প্রচলিত আছেঃ—

(ক) এক সূতার টানা দেওয়া (Single yarn Warping)

(খ) খাঁচা ক্রীলের টানা দেওয়া (Cage Creel Warping)

(২) অপর পদ্ধতি গুলিতে টানা দিতে খুব অল্প জায়গার প্রয়োজন হয়। দাঁড়াইয়া দাঁড়াইয়া বা সামান্য চলা ফেরা করিয়া ঘরের মধ্যেই টানা দেওয়া যাইতে পারে এবং প্রকৃত পক্ষে, এই সকল পদ্ধতিতে টানা দিবার জন্য প্রায় সর্বত্র ঘরের মধ্যেই টানা

দেওয়ার ব্যবস্থা করা হয়। এই প্রকার টানা দেওয়ার তিনটী পদ্ধতি প্রচলিত আছে :—

(গ) খুটায় টানা দেওয়া (Peg Warping)।

(ঘ) পাথালি-ড্রামে টানা দেওয়া (Horizontal Drum Warping)

(ঙ খাড়া ড্রামে টানা দেওয়া (Vertical Drum Warping)

বিভিন্ন পদ্ধতি গুলি এই বার পৃথক্ পৃথক্ ভাবে আলোচনা করা যাইতেছে :—

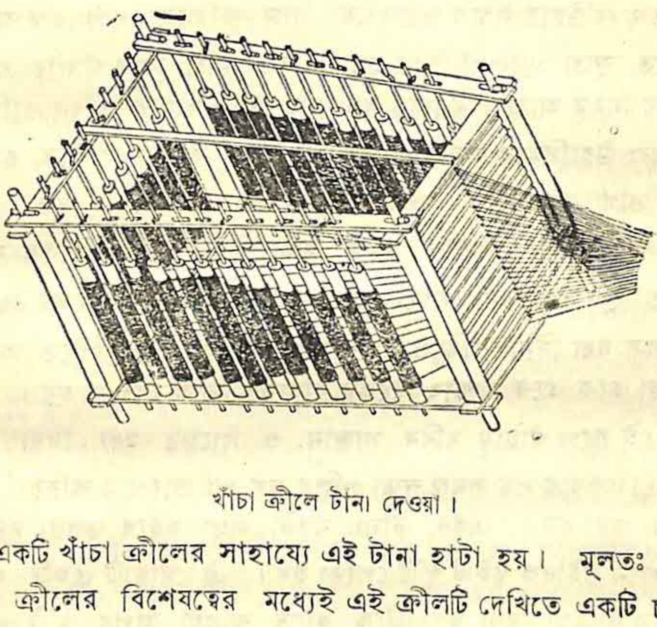
(ক) **এক সূতার টানা দেওয়া** (Single yorn Warping) খুব ছোট টানা এই পদ্ধতিতে হাটা হয় ; দৈর্ঘ্যে ২০।২৫ গজের বেশী নয়। টানার দৈর্ঘ্য যতটা হইবে ততটা দূরত্বের ব্যবধানের দুই দিকে দুইটি খুঁটি পোতা হয়। এখন হ্যাংক ববিন করিয়া লইয়া বা চরকির উপর চাপাইয়া সূতার মাথাটি একটি খুঁটিতে বাঁধিয়া দেওয়া হয়। তার পর ববিন বা হ্যাংকটি হাতে করিয়া এক খুঁটি হইতে অপর খুঁটি পর্য্যন্ত বার বার হাটিয়া টানা দেওয়া হয়। খুঁটির মুখে লিজ রাখা হয়।

এই পদ্ধতিতে যখন টানা দেওয়া হয় সেক্ষেত্র সাধারণতঃ সূতা মাড় করিয়া অল্প শুকান হয় এবং মাড় ঈষৎ ভিজা থাকিতে থাকিতে সেই মাড় করা হ্যাংক চরকির উপর চাপাইয়া টানা হাটা হয়। আর অনেক সময়, টানা দেওয়া শেষ হইলে টানাটিকে ঠিক সেই অবস্থায় রাখিয়া বাঁশের সাহায্যে মাড় লাগাইয়া টানার সূতা গুলি মাড় করিয়া লওয়া হয়। এই সমস্ত ক্ষেত্রে খুঁটির মুখে লিজ ছাড়াও এক গজ বা দেড় গজ অন্তর অন্তর আর কতকগুলি লিজ রাখিতে হয়।

টানা দেওয়ার এই পদ্ধতিটি খুবই পুরাতন। বর্ত্তমানে ইহার প্রচলন একরূপ নাই বলিলেও চলে। যাহাই হউক, এই রূপে

টানা দেওয়া শেষ হইলে পরবর্ত্তীকার্যটি (বীম করা) করিতে হয়।

(খ) **খাঁচা ক্রীলের টানা দেওয়া** (Cage creel Warping) খাঁচা ক্রীলের সাহায্যে টানা দেওয়ার মূল পদ্ধতিটি অনেকটা এক সূতার টানা হাটার মত হইলেও ইহা পূর্ববর্ত্তী পদ্ধতি অপেক্ষা অধিকতর উন্নত পদ্ধতি। এই পদ্ধতিতে সাধারণতঃ মাঝরি বা ঈষৎ বড় টানা দেওয়া হইয়া থাকে।



খাঁচা ক্রীলে টানা দেওয়া।

একটি খাঁচা ক্রীলের সাহায্যে এই টানা হাটা হয়। মূলতঃ এই খাঁচা ক্রীলের বিশেষত্বের মধ্যেই এই ক্রীলটি দেখিতে একটি চারি কোনা কৃতি খাঁচার মত। ইহার তিন দিকে ববিন সাজাইবার ব্যবস্থা আছে। খাঁচার পরিসর অনুযায়ী সাধারণতঃ ২ডজন হইতে ৪ ডজন পর্য্যন্ত ববিন সাজান যাইতে পারে। সূতরাং এক একবারে একটি সূতার পরিবর্ত্তে ২ হইতে ৪ ডজন সূতা লইয়া টানা হাটা যায়। খাঁচার সম্মুখ ভাগেই লিজ করিবার বন্দোবস্ত আছে।

পূর্ব্বেই হ্যাংক গুলি ববিন করিয়া লইতে হয়। প্রতিটি ববিনের জন্য খাঁচার উপরেও নীচে একটি করিয়া এক সরল রেখার মোট

দুইটি ছিদ্র আছে। ববিনের দুই মাথার ছিদ্র ও খাঁচার ছিদ্র দুইটিকে এক রেখায় করিয়া উহাদের মধ্যে একটি শলাকা প্রবেশ করাইয়া ববিন সাজাইতে হয়। এইরূপে খাঁচায় ববিন সাজাইয়া ফেলিতে হয়। ববিন গুলি এমন ভাবে সাজাইতে হয় যেন টানা হাটিবার সময় ববিন গুলি একই দিকে ঘোরে। ববিনগুলি সাজান হইয়া গেলে উহা হইতে সূতার মাথা গুলি বাহির করিয়া খাঁচার সহিত যুক্ত উহার সম্মুখ ভাগে যে লিজ করিবার বন্দোবস্ত আছে উহাতে সূতা গুলি গাঁথিতে হয়। সূতা গুলি লিজ গাঁথার একটি বিশেষ নিয়ম আছে। খাঁচায় সব সময় জোড় সংখ্যক ববিন রাখিতে হয় এবং উহাদিগকে সমান দুইভাগে ভাগ করিয়া লইতে হয়—এক ভাগ ডান দিক অপর ভাগ বাম দিক। সূতা লিজ গাঁথিবার সময় পর্য্যায় ক্রমে ডান দিক ও বাম দিকের ববিন হইতে সূতা টানিয়া লইতে হয় এবং পর্য্যায় ক্রমে লিজের ছিদ্র ও ফাঁকের মধ্য দিয়া গাঁথিতে হয় ; সম্মুখ ভাগের ববিন হইতে আরম্ভ করিয়া একে একে পশ্চাৎ দিকের ববিনের দিকে যাইতে হয়।

এই রূপে খাঁচায় ববিন সাজান ও লিজের মধ্য দিয়া সূতা টানিয়া লওয়ার পর সমস্ত সূতা গুলির মুখ এক জায়গায় করিয়া একটি গোছা করা হয়। এখন, টানা যতটা লম্বা হইবে ততটা দূরত্বের ব্যবধানে দুইদিক দুইটি খুঁটি পোতা হয়। ঐ গোছাটি একটি খুঁটির মাথায় বাঁধিয়া দিয়া খাঁচাটিকে হাতে করিয়া অপর খুঁটি পর্য্যন্ত যাইতে হয়। দ্বিতীয় খুঁটি হইতে প্রথম খুটির দিক ফিরিয়া আসবার সময় সূতা গুলিকে খুঁটির চারি দিক দিয়া পেঁচাইয়া লইতে হয়। এই রূপ যতবার প্রয়োজন ততবার হাটিয়া টানটি সম্পূর্ণ করিতে হইবে টানায় যদি মোট ৯৬০টি সূতার দরকার হয় এবং খাঁচার ২৪টি ববিন থাকে তাহা হইলে টানাটি সম্পূর্ণ করিতে ৯৬০ ÷ ২৪ বা ৪০ বার হাটিতে হইবে। হাটিতে হাটিতে কোন ববিন হইতে সূতা ফুরাইয়া গেলে সেখানে নূতন ববিন লাগাইয়া দিয়া পূর্ব্বের ববিনের

সূতার শেষের সহিত নূতন ববিন সূতাটি জুড়িয়া দেওয়া প্রয়োজন। যে কোন একটি খুঁটির সম্মুখে বাড়তি খুঁটা পুতিয়া লিজ করা হয়। উহার জন্য খাঁচাটির সম্মুখ ভাগ ঈষৎ এ পাশ ও পাশ করিলেই লিজ অনুযায়ী সূতাগুলি দুইভাগে বিভক্ত হইয়া পড়ে।

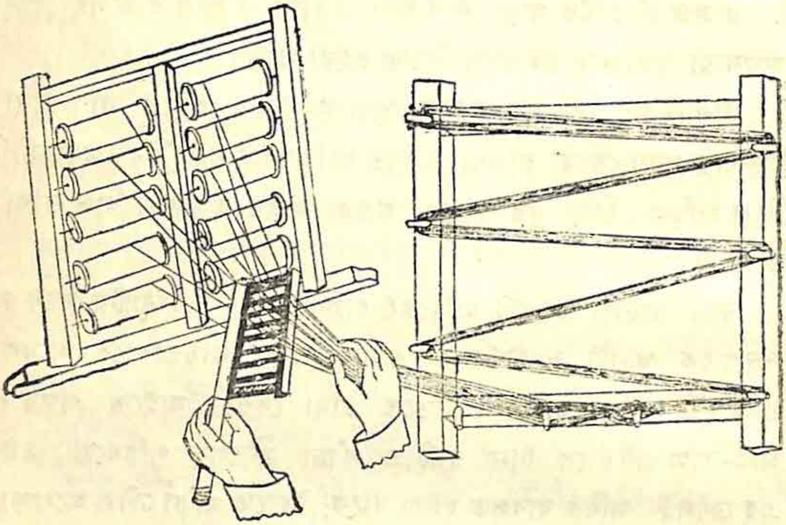
টানাটি খুব বেশী লম্বা হইলে, সূতা খুব মিহি হইলে বা টানা হাটিবার সময় জোর হাওয়া বহিতে থাকিলে দুইখুঁটির মধ্যবর্ত্তী অংশ জুড়িয়া কিছু দূর অন্তর অন্তর আরও কতগুলি লিজ রাখা উচিত।

বলা বাহুল্য টানাটি বাহিরেই হাটিতে হয়। টানাটির দৈর্ঘ্যের অনুপাতে স্থানটী সংকীর্ণ হইলে বক্রাকারে বা আয়তাকারে অনেক গুলি খুঁটি পুতিয়াও এই পদ্ধতিতে টানা দেওয়া যাইতে পারে। আজ-কাল এইভাবে টানা হাটিতে খাঁচা ক্রীলের পরিবর্ত্তে মই এর ক্রীলই অধিক ব্যবহৃত হইয়া থাকে; উহাতে খাঁচা ক্রীল অপেক্ষা অধিক সংখ্যক বাবিন লইয়া টানা হাটা যায়। এই পদ্ধতিতে টানা হাটার এখনও যথেষ্ট প্রচলনআছে।

টানা হাটা শেষ হইলে পরবর্ত্তী কার্য্য (বীম করা) করিতে হয়।

(গ) **খুঁটায় টানা দেওয়া** (Peg Warping) পূর্ব্ব বর্ণিত পদ্ধতি অপেক্ষা এই পদ্ধতিতে টানা দেওয়ার সুবিধা অপেক্ষাকৃত বেশি। এই পদ্ধতিতে টানা দিতে হইলে ৩।৪ গজ দূরত্বের ব্যবধানে দুইটি বড় শক্ত ও মোটা বাঁশের বা কাঠের খুঁটি পুতিয়া এবং উপরে ও নীচে বাঁশের বা কাঠের দুইটি টুকরা পাথালি ভাবে দিয়া (Cross Bar) একটি ফ্রেম্ প্রস্তুত করা হয়। না পুঁতিয়া সম্পূর্ণ ফ্রেমটিকে একটি স্থানান্তর শীল (Removable) ফ্রেমও করা যাইতে পারে। এখন খুঁটি দুইটির গায়ে ½ ফুট বা ১ ফুট অন্তর অন্তর বাঁশের বা কাঠের খুঁটা (Peg) অথবা লোহার বড় কতক গুলি পেরেক পোতা হয়। খুঁটা গুলির দৈর্ঘ্য ৬ ইঞ্চি হইতে ৮ ইঞ্চি পর্যন্ত হইতে পারে। উপর

অথবা নীচের (Crossbar) এ লিজ করিবার জন্য কাছা কাছি অনু-রূপ দুইটি খুঁটা পোতা হয়।



খুঁটায় টানা দেওয়া।

এখন ক্রীলে ববিন সাজাইয়া যথা নিয়মে সূতার মাথা গুলিকে লিজের মধ্যে দিয়া টানিয়া লইয়া একটি গোছা করা হয় ঐ গোছার মাথায় একটি গিঁট দিয়া গিঁটটির সাহায্যে সূতার গোছাটিকে সব চেয়ে উপরের একটি খুঁটায় (এই খুটাটি অপেক্ষকৃত বড় হয় এবং সহজেই খুলিতে পারা যায়) আটকাইয়া দেওয়া হয়। তার পর ববিন শুদ্ধ ক্রীলটিকে হাতে করিয়া পর্যায় ক্রমে ডান দিকে ও বাম দিকে লওয়া হয় ও সূতার গোছা গুলিকে ও অনুরূপ ভাবে পর্য্যায় ক্রমে ডান ও বাম খুঁটির এক একটি খুঁটির সহিত আটকাইয়া দেওয়া হয়। লিজ রাখার জন্য সেখানে নির্দ্দিষ্ট খুঁটা দুইটি পোতা আছে সেখনে লিজ রাখিতে হয়। এক খুঁটির খুঁটা গুলির সহিত অন্য খুঁটির খুঁটাগুলি কখন এক সরল রেখায় থাকে না। ঈষৎ উপর-নীচ থাকে।

যদি ৪০গজ একটি টানা দিতে হয় এবং খুঁটি দুইটি ৪গজ ব্যবধানে থাকে তবে, খুঁটি দুইটিতে পর্য্যায় ক্রমে ৪০ ÷ ৪ বা ১০ বার এদিকে-ওদিকে যাওয়া আসা করিতে হয়; তাহা হইলেই টানার ৪০ গজ-দৈর্ঘ্য পাওয়া যাইবে এবং টানায় যদি-৯০০টি সূতা রাখার প্রয়োজন হয় ও ক্রীলে ৩০টি ববিন থাকে তাহা হইলে প্রথম খুঁটা হইতে শেষ খুঁটা ও শেষটি হইতে প্রথমটি পর্য্যন্ত-এইরূপ ভাবে মোট ৯০০ ÷ ৩০ বা ৩০ বার যাওয়া আসা করিতে হইবে। এই পদ্ধতির সুবিধা এই যে, বাহিরে অতি স্বল্প পরিসর জায়গাতে সহজে অপেক্ষাকৃত বড় একটি টানা দেওয়া যাইতে পারে। এমন কি বারান্দায় বা ঘরে ফ্রেমটি বসাইয়া কাজ করা যাইতে পারে।

যাহাই হউক টানা শেষ হইলে পরবর্ত্তী কার্য্য (বীম করা) করিতে হয়।

(ঘ) **পাথালি-ড্রামে টানা দেওয়া** (Horizontal Drum Warping)— এই পদ্ধতিতে টানা দেওয়া সবচেয়ে সুবিধা জনক। ঘরের মধ্যে বসিয়া অতি অল্প জায়গার মধ্যে যত খুসী টানা সহজেই দেওয়া যাইতে পারে। তাহা ছাড়া বীম করার জন্য বাহিরে যাইবার প্রয়োজন হয় না। ড্রামের সম্মুখেই বীম করিবার ব্যবস্থা থাকে।

ড্রামটিই-এই পদ্ধতিতে টানা দেওয়ার মূল বিশেষত্ব। দুই দিকে দুইটি শক্ত কাঠের খুঁটি পোতা হয়। খুঁটির মাথায় খাঁজ থাকে ড্রামটি কাঠের তৈরী; উহার ভিতর দিয়া শক্ত কাঠের একটি দণ্ডবরাবর চলিয়া গিয়াছে। এই দণ্ডের সাহায্যে ড্রামটিকে খাঁজের উপর বসাইয়া দেওয়া হয়। ড্রামটি মাটি হইতে ৭"।৮" ইঞ্চি উপরে থাকে। সুতরাং ড্রামটিকে ঘুরান যায়। ড্রামটির এক দিকে একটি হাতল থাকে। উহর সাহায্যে বা হাত দিয়াই ড্রামটি ঘোরান হয়। ড্রামটির কোন এক খানি পাথালি কাঠের গায়ে এক ইঞ্চি দূরে দূরে লোহার ছোট পেরেক কাটা বসান থাকে। ড্রামটি কত পাক ঘুরিলে তাহা জানি-

খাঁড়া ভাবে বসান থাকে এবং ইহাতে টানা দেওয়া পদ্ধতি পূর্ব্বের পদ্ধতি হইতে স্বতন্ত্র। ড্রামের মধ্য দিয়া পূর্ব্বের মত বরাবর একটি শক্ত কাঠের দণ্ড চলিয়া গিয়াছে। এই দণ্ডের উপর ড্রামটিকে খাড়া করিয়া স্থাপন করা হয় এবং ঘুরান হয়। একটি দড়ির এক মাথা লিজ যন্ত্রের সহিত ও অপর মাথা ড্রামের উপর দিকে ড্রমের মধ্যস্থ দণ্ডের সহিত এমন ভাবে বাঁধা হয় য়ে, ড্রামটিকে এক দিক ঘুরাইলে ঐ দড়িটি দণ্ডের সহিত জড়াইয়া যায় এবং লিজ যন্ত্রটি ধীরে ধীরে উপরে উঠে, আবার ড্রামটিকে বিপরীত দিক ঘুরাইলে দড়ি দণ্ড হইতে খুলিয়া যায় এবং লিজ যন্ত্রটি ধীরে ধীরে নীচে নামিয়া আসে। ইহা ছাড়া ড্রামে জড়ান সূতায় লিজ রাখার জন্য উপর দিকে ড্রামের দুইটি গোঁজ পোতা থাকে। সূতার গোছা আটকাইবার জন্য ড্রামের উপর ও নীচে একটি করিয়া দুইটি পৃথক গোঁজ পোতা হয়।

সূতার গোছা আট্‌কাইবার জন্য ড্রামের উপর ও নীচে একটি দুইটি পৃথক্ গোঁজ পোতা হয়।

যথা রীতি ক্রিলে ববিন সাজানোর পর সূতার মাথাগুলি যথানিয়মে লিজের মধ্য দিয়া গাঁথিয়া আনিয়া উহাদিগকে একটি গোছা করা হয় এবং গোছার মাথায় গিঁট দিয়া ড্রামের নীচের গোজটীর সহিত আট্‌কাইয়া দেওয়া হয়। লিজ যন্ত্রটি প্রথমে নীচের দিকেথাকে। এখন ড্রামটিকে নির্দ্দিষ্ট দিকে ঘোরান হয়; ফলে দড়িটি দণ্ডে জড়াইতে থাকে এবং লিজ যন্ত্রটী ধীরে ধীরে উপরে ওঠে।এই ভাবে সূতাগুলি গোছা অবস্থায় ড্রামটিকে পেঁচাইয়া পেঁচাইয়া উহার উপর দিক উঠিতে থাকে। ড্রামের উপর দিক সূতা পৌছাইয়াগেলে ড্রামের নির্দ্দিষ্ট স্থানে লিজ রাখা হয়। তারপর ড্রামটিকে আরও একটু ঘুরাইয়া সূতাগুলিকে ঈষৎ উপরে তোলা হয় এবং উপরের গোঁজে সূতার গোছাটি আট্‌কাইয়া দিয়া ড্রামটিকে উল্টা দিকেঘুরাইলে দড়িটি খুলিয়া যায় ও লিজ যন্ত্রটি ধীরে

ধীরে নামিয়া আসে সঙ্গে সঙ্গে সূতাগুলি পূর্ব্বের পথ বাহিয়া ড্রামটিকে পেঁচাইয়া নীচের দিক নামিয়া আসে। ড্রাম উল্টা দিক ঘুরিতে আরম্ভ করিলে সূতাগুলি নীচের দিক নামিবার সময় ড্রামের গায়ে লিজ রাখার নির্দ্দিষ্ট গোঁজে পুনরায় সূতাগুলির লিজ রাখিবার কাজ করিয়া লইতে হয়।

টানাটি বড় হইলে ড্রামটিকে অধিক সংখ্যক বার ঘুরাইবার প্রয়োজন হয় এইজন্য দড়িটি দণ্ডের সহিত পেঁচাইতে পেঁচাইতে যাহাতে অল্প সময়েই লিজ যন্ত্রটি ড্রামের উপর দিক চলিয়া না আসে দণ্ডের যেখানে দড়িটি পেঁচান হয় সে স্থানটা নির্দ্দিষ্ট অনুপাতে সরু করা হয়; টানাটি ছোট হইলে সেই অনুপাতে স্থানটি মোটা করা হয়।

এই রূপে টানা দেওয়া শেষ হইলে টানাটি একটি বলের মত করিয়া জড়াইয়া ড্রাম হইতে খোলা হয়। এবং পরবর্ত্তী কার্য্য (বীমা করা) করিতে হয়।

৩। বীম করা (Beaming)

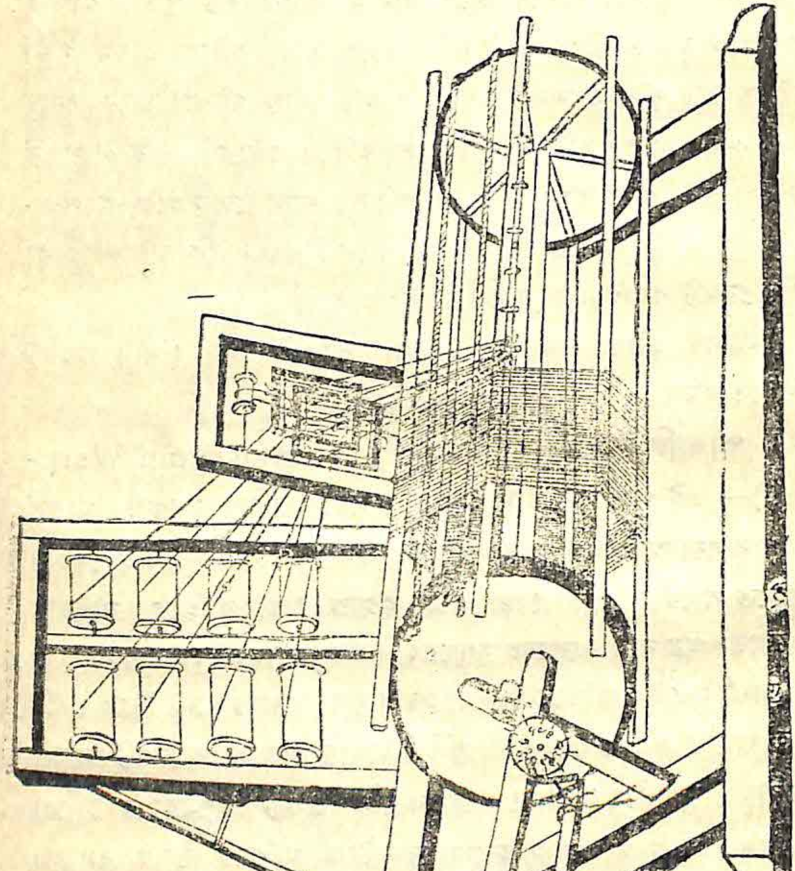
প্রতিটি পদ্ধতিতে টানা প্রস্তুত প্রনালী বর্ণনা করিবার শেষ পরবর্ত্তী কার্য্য অর্থাৎ বীম করার কথা উল্লেখ করা হইয়াছে। টানা প্রস্তুত হইবার পর আসে বীমা করার কাজ।

বীমকে বাংলায় বলে নরোচ বা নরোজ। বীম আর কিছুই নয়—গোলাকৃতি বা ৬ বা ৮ কোণাকৃতি লম্বা কাঠ। দুই প্রকারের বীম (Beam) আছে। একটি তাঁতের পিছনে ও অপরটি সম্মুখ ভাগে থাকে। প্রথমটিকে বলে টানার নরোজ বা warp Bem এবং শেষোক্তটিকে বলে কোল নরোজ বা সামনের নরোজ বা cloth Beam.

টানার নরোজে সমগ্র টানাটি জড়াইয়া লওয়া হয় এবং কোল নরোজে প্রস্তুত কাপড় জড়ান হয়। কাপড়ের বা টানার বহর (প্রস্থ)

বার জন্য ড্রামের ভিতর স্প্রিং ওজন বা ড্রামের পাশে কাঁটা ও চাক্‌তির সাহায্যে বিশেষ বন্দোবস্ত করা যাইতে পারে।

ড্রামের সন্মুখে ড্রাম হইতে ৮।১০ হাত দূরে ক্রীলটি রাখা হয়।



পাখালি ড্রামে টানা দেওয়া হইতেছে।

ক্রীল ও ড্রামের মাঝ খানে থাকে লিজ করিবার বন্দোবস্ত। ববিন হইতে সূতা গুলি টানিয়া লইয়া যথা নিয়মে লিজের মধ্যে দিয়া গাঁথা হয় এবং লিজ করার পর সব-সূতাগুলিব মাথা এক জায়গায় করিয়া একটি গিঁট দেওয়া হয়। এই গিঁটটি ড্রামের গায়ে বসনে পেরেকে আটকাইয়া দিয়া ড্রামটি ঘুরাইতে থাকিলে সূতাগুলি ড্রামের গায়ে জড়ইায়া যায়। ড্রামের এক পাশ হইতে কাজ আরম্ভ করিতে হয়।

কাপড়ের ইঞ্চি প্রতি যতগুলি সূতা থাকিবে ততগুলি ববিন একবারে লইয়া কাজ করিতে হয় এবং ড্রামের যে কাঁটায় সূতার গিঁটটি আটকান হইয়াছে সেই কাঁটা হইতে পরর্ত্তী কাটা পর্য্যন্ত স্থান-টুকুর মধ্যেঅথাৎ সেই এক ইঞ্চির মধ্যে সূতগুলি জড়াইতে হয়। এখন টানাটি যদি ১০০ গজ লম্বা হয় এবং ড্রামের পরিধি ৫ গজ হয় তবে ড্রামটি ১০০÷৫ বা ২০ বার ঘুরাইলেই ১০০ গজ টানা জড়ান হহবে। ২০ বার ঘুরান সম্পুর্ণ হইলে একটি লম্বা দড়ির সাহায্যে লিজ রাখিয়া সূতাগুলি কাটিয়া গোছা দুইটির দুই মুখে দুইটি গিঁট দেওয়া হয়। ড্রামে জড়ান সূতার গিঁটটী ড্রামের সূতার সহিত আটকাইয়া দিয়া লিজ করা সূতাগুলি পুনরায় টানিয়া আনিয়া উহার গিঁটটি পরবর্ত্তী পেরেকে আটকাইয়া দিয়া পূর্ব্বের মত ড্রামটি ঘুরাইয়া পরবর্ত্তী ইঞ্চি জড়াইতে হয়। এই রূপে টানার এক ইঞ্চি করিয়া সমগ্র টানাটি ড্রামের গায়ে জড়ান হয়। কোন ববিন ফুরাইয়া গেলে সেখানে নূতন ববিন বসাইয়া পূর্ব্বের সূতার সহিত নূতন সূতাটি জুড়িয়া দেওয়া হয়। কাজের পরিমান অনুয়ায়ী ছোট বা বড় বিভিন্ন মাপের ড্রাম হইতে পারে। ড্রামে টানাটি জড়ান সম্পুর্ণ হইলে পরবর্ত্তী কার্য্য (বীম করা) করা হয়।

(ঙ) খাঁড়া ড্রামে টানা দেওয়া (Vertical Drum warping) এই ড্রামের আকৃতি ঠিক পাথালি ড্রামের মত, তবে ইহা

যতটা হইবে বীমের ততটুকু পরিসরের মধ্যে টানার সূতা গুলিকে পাশা পাশি সজ্জিত করিয়া সমগ্র টানাটিকে উক্ত বীমের উপরে জড়াইয়া লওয়ার কাজটিকেই বিম করা (Beaming) বলে।

টানা দেওয়ার আলোচনা প্রসঙ্গে টানা দেওয়ার যে পাঁচটি পদ্ধতি বর্ণনা করা হইয়াছে উহাদের মধ্যে এক মাত্র (ঘ) পাথালি ড্রামে টানা পদ্ধতিতে টানা দেওয়া ছাড়া, অন্যান্য সকল পদ্ধতিতে টানার দৈর্ঘ্যের সমান করিয়া টানার প্রয়োজনীয় সংখ্যক সকল টানার সূতা গুলিকে এক জায়গায় একটি গোছা করিয়া টানা প্রস্তুত করা হইতেছে।

সুতরাং টানা প্রস্তুত পদ্ধতির তারতম্য অনুযায়ী বীম প্রথায়ও ঈষৎ তারতম্য দেখা দেয়। (ক) (খ) (গ) ও (ঙ) পদ্ধতিতে যে সকল টানা প্রস্তুত হইতেছে উহাদের বীম করিতে হইলে বাহিরে অনেকটা খোলামেলা জায়গার প্রয়োজন হয়। পূর্ব্বেই বলা হইয়াছে টানা প্রস্তুত কালে প্রত্যেক টানার মুখেই লিজ রাখা হয়। এই লিজ কখনও নষ্ট করা হয় না।

বরং বীম কর্‌বার জন্য সানা গাঁথা সুরু করার পূর্বে ঐ লিজটিকে দুই খানি লম্বা মসৃন কাঠির সাহায্যে আর ও ভাল ভাবে ও পাকা-পাকি ভাবে রক্ষা করা হয়। কাপড় বোনা শেষ না হওয়া পর্যান্ত এই লিজ রাখিতে হয়। কাঠি দুইটিকে 'লিজ কাঠি' বলে। প্রথমে এই লিজের সাহায্যে যথা নিয়মে সানা গাঁথা হয়। এখন, প্রয়োজনীয় ব্যবধানে দুইটি শক্ত খুঁটি পুঁতিয়া উহাদের সাহায্যে বীমটিকে এমন ভাবে ঝুলাইয়া দেওয়া হয় যেন উহাকে ঝুলান অবস্থায় ঘুরান যাইতে পারে। সানা গাঁথার সময়ে প্রতি ২৫।৩০টি সূতার মাথা এক জায়গায় করিয়া একটি গিঁট দিয়া রাখা হয়। এই গিঁট গুলির ভিতর দিয়া লম্বা ও সরু এক খানা বাঁশের কাঠি বা শিক ঢুকাইয়া দিয়া সরু অথচ শক্ত দড়ির সাহায্যে এই কাঠি বা শিকটিকে

বীমের দৈর্ঘ্য বারবর নির্দ্দিষ্ট খঁজের ভিতরে চাপিয়া বাঁধিয়া দেওয়া হয় ; বীম হইতে টানাটির ২০। ২৫ হাত খুলিয়া দিয়া টানার বাকি অংশটুকু গুটাইয়া লইয়া এক খানি খুব ভারী কাঠের উপর উহার গোঁজের সহিত বাঁধিয়া রাখা হয়। এই কাঠকে বুড়ি কাঠ বলে।

এখন, বীমটি কে ধীরে ধীরে ঘুরালেই টানাটি একটি চাদরের (Sheet) আকারে বীমের চারিদিকে জড়াইতে থাকিবে। টানাটি যেমন খানিকটা বীমে জড়ান হইয়া যায়, তখন বুড়ি কাঠ হইতে খানিকটা টানা ছাড়িয়া দেওয়া প্রয়োজন এবং সানাটি কে ধীরে ধীরে, সূতা গুলিকে আঁচড়াইয়া বীম হইতে দূরে লইয়া যাইতে হয়। টানাটির দুইটী পাশ অর্থাৎ পাড়ের দিকগুলি যাহাতে ভাঙ্গিয়া না যায়, বরং খুব শক্ত হয় সেজন্য বীম করার সময় পাড়ের অংশে মধ্যে মধ্যে খানিকটা করিয়া কাগজ জড়াইয়া লওয়া দরকার। বুড়ি কাঠটি খুব ভারী না হইলে, টানা বেশী চলিয়া আসে এবং বীমটি নরম হইয়া যায়। বীম নরম হইলে উহা হইতে কাপড় বোনা বেশ কষ্ট সাধ্য হইয়া পড়ে। এই জন্য বুড়ি কাঠে প্রয়োজনমত ভারী না হইলে উহার উপর দরকার মত ইট বা পাথর চাপাইয়া ভারী করিয়া লওয়া হয়। সাধারণতঃ বীমের এক প্রান্ত বীমটি ভেদ করিয়া ১ টি বা দুটি ঈষৎ মোটা ছিদ্র করিয়া দেওয়া হয়। ইহার মধ্যে কোন শক্ত গোঁজ বা শিক ভরিয়া উহার সাহায্যে বীমটিকে ঘুরাইতে হয়। বীম করার সময় প্রতিখণ্ড কাপড়ের দৈর্ঘ্যের সমান দূরত্ব অন্তর অন্তর টানাটির এক পাশের সূতায় কালি বা কোন রং এর সাহায্যে একটু চিহ্ন দিয়া রাখিতে হয়। ইহাকে Cut Mark বলে।

পাথলি ড্রামে যে টানা প্রস্তুত হয় উহা বীম করিতে হইলে বাহিরে যাইবার কোন প্রয়োজন নাই। ড্রাম হইতে ৫/৬ হাত দূরে বীম রাখার জন্য একটি ফ্রেমে ফিট করা থাকে। ড্রামে টানা

দেওয়া শেষ হইলে লিজ যন্ত্রটি সরাইয়া লইতে হয় এবং নির্দ্দিষ্ট ফ্রেমের উপর যথা স্থান বীমটিকে স্থাপন করা হয়। এখানেও টানার মুখে লিজ রাখা হয়। লিজের সাহায্যে সানা গাঁথিয়া পূর্ব্ব প্রক্রিয়া অনুযায়ী টানার মুখটিকে বীমের সহিত বঁধিয়া দেওয়া হয়। এখন বীমটিকে ঘুরাইয়া উহাতে টানা জড়ান হয়। বীম ঘুরান, Cut-mark দেওয়া ইত্যাদি অন্যান্য কাজ সবই পূর্ব্বের মত। ড্রামের টানা সাধাণতঃ বড় হয়। টানা খুব বড় হইলে শুধু কাগজ দিয়া পাড় ঠিক্ রাখা যায় না। এই জন্য কাপড়ের প্রস্থের ব্যবধানে বীমের দুইপাশে দুইটী গোল, পুরু, বড় কাঠের চাক্‌তির মাঝখান ফুটা করিয়া বীমের দুইপ্রান্তে পরাইয়া দেওয়া হয়।

উভয় ক্ষেত্রেই বীম করা হইয়া গেলে লিজটিকে সানার পিছনে লইয়া গিয়া সানা খানিকে খুলিয়া ফেলা হয় ও সূতার মাথা গুলি গোছা গোছা করিয়া গিঁট দিয়া রাখিতে হয়।

৪। 'ব' গাঁথা—(Drafting)

বীম করার পরবর্ত্তী কাজ হইল 'ব' গাঁথা : 'ব' গাঁথা বুঝিতে হইলে —'ব' ও ঝাঁপের সম্বন্ধে প্রাথমিক ভাবে গুটী কয়েক কথা জানা দরকার। তার, কটন-ভারনিশ বা সাধারণ সূতা ইত্যাদি বিভিন্ন প্রকারের 'ব' হইতে পারে। প্রতিটি 'ব' এর মাঝ খানে একটি করিয়া চোখ বা ছিদ্র বা ফাঁক থাকে। ইহার মধ্য দিয়া টানার সূতাকে গাঁথিতে হয়। অনেক গুলি 'ব' কোণ কাঠের বা লোহার ফ্রেমে একটির পর একটি সাজাইয়া গাঁথিলে ঝাঁপ প্রস্তুত হয়। অর্থাৎ অনেকগুলি 'ব' মিলিয়া একখানি ঝাঁপ প্রস্তুত হয়। চলতি কথায় সাধারণ ভাবে 'ব' বলিতে ঝাঁপকেই বুঝায়।

বীম করার পর পূর্বোক্ত লিজ অনুযায়ী একটির পর একটি করিয়া সুতা নক্সা অনুযায়ী 'ব' এ চক্ষুর মধ্য দিয়া গাঁথাকে 'ব' গাঁথা (Drafting) বলে।

বীমটিকে নির্দিষ্ট বীম স্টাণ্ডে স্থাপন করিয়া প্রয়োজনীয় সংখ্যক ঝাঁপ বীমটীর বারবার উহার পাশ দিয়া ঝুলাইয়া দেওয়া হয়। ঝাঁপগুলি বীম হইতে ঈষৎ নীচুতে ঝুলে। তখন গিঁট খুলিয়া লিজ অনুযায়ী একটি একটি করিয়া সূতা ড্রয়িং হুকের (Drawing Hook) সাহায্যে পূর্ব নির্দিষ্ট নক্সা অনুসারে 'ব' এর মধ্য দিয়া পরপর গাঁথা হয় ; যেমন যেমন 'ব' গাঁথা অগ্রসর হইতে থাকে—সঙ্গে সঙ্গে কতকগুলি করিয়া সুতা, গোছা গোছা করিয়া পূর্বের ন্যায় গিঁট দিয়া রাখিতে হয়—যাহাতে প্রয়োজন বোধে নাড়া চাড়া করার সময় সূতা গুলি 'ব' হইতে বাহির হইয়া না আসে।

৫। সানা গাঁথা—(Denting)

'ব' গাঁথা শেষ হইলে সানা গাঁথিতে হয়। সানার ফাঁকের (Dent) মধ্য দিয়া সূতা গাঁথাকে সানা গাঁথা বা Denting বলে।

নির্দিষ্ট সানা খানিকে ঝাঁপ বরাবর ঝুলাইয়া দেওয়া হয়। সানাখানি 'ব' এর চোখ গুলি যে লাইনে থাকে উহা হইতে ঈষৎ নীচুতে ঝুলে। সানা খানিকে ঝঁপের সম্মুখে ঝুলান হয়। এই বার 'ব' এর মুখে একে একে সূতার গিঁটগুলি খুলিয়া পূর্ব্বের ড্রয়িং হুকের সাহায্যে সূতা গুলিকে পর পর সানার ফাঁকে গাঁথা হয়। সাধারণ নিয়মে প্রতি সানার ফাঁকে দুইটি করিয়া সূতা গাঁথা হয়। অবশ্য নক্সা ও বস্ত্র বিশেষে এই নিয়মের ব্যতিক্রম ও আছে। পূর্ব্বের ন্যায় সানা গাঁথার পর এখন ও সূতা গুলিকে গোছা গোছা করিয়া গিঁট দিয়া রাখা হয়।

প্রকৃত পক্ষে, এই সানা গাঁথাকে Redenting Final Denting বলা উচিত। কারণ পূর্ব্বে এক বার সানা গাঁথা হইয়াছিল। তবে উহা বীম করিবার জন্যই গাঁথা হইয়া ছিল। বীম করা শেষ হইলেই উহার প্রয়োজন ফুরাইয়া যায়। এবং উহাকে খুলিয়া লওয়া হয়।

কিন্তু এই বার যে সানা গাঁথা হয় ইহা কাপড় বোনা শেষ না হওয়া পর্য্যন্ত সূতাগুলি উহার মধ্যেই গাঁথা থাকে এবং ইহার জন্য কাপড় বোনা সম্ভব হইতেছে। এই ক্ষেত্রে সানা গাঁথার সময় সানা খানির মধ্যবর্ত্তী স্থান বাহির করিয়া ঐ স্থান হইতে টানার বহরের অর্দ্ধেক দূরত্ব ডান দিকে অথবা বাম দিকে যাইতে হয়। ইহাতে এক দিকের প্রান্ত বাহির হইয়া পড়ে এবং সেই স্থান হইতে সানা গাঁথার কাজ সুরু করিতে হয়। পূর্বের সানা গাঁথার সময় এই রূপ নিখুঁত ভাবে সানার প্রান্ত বাহির করিয়া লইবার প্রয়োজন হয় নাই। কিন্তু এ ক্ষেত্রে প্রান্তটি এ রূপ নিখুঁত ভাবে বাহির করিয়া না লইলে তাঁতে টানাটি তেরচা ভাবে পড়িতে পারে এবং সেক্ষেত্রে এমন কি কাপড় বোনা সম্ভব নাও হইতে পারে। বলা বহুল্য, এই সানা খানি সহই টানাটিকে তাঁতে ফিট করা হয়।

৬। **তাঁতে জোড়া—(Looming):—** টানা প্রস্তুত প্রকরণের সর্বশেষে প্রক্রিয়া তাঁতে জোড়া অর্থাৎ যাহার পর বয়ন সম্ভব ও সুরু হইবে।

বীম করা, 'ব' গাঁথা ও সানা গাঁথা হইয়া যাইবার পর টানাটিকে তাঁতে যথোপযুক্ত ভাবে স্থাপন করিয়া দেওয়াকে টানা তাঁতে জোড়া দেওয়া (Looming) বলে। কাজ সুরু করিবার পূর্ব্বে ছাত্র ছাত্রী গনের এইবার একটু মনে করিয়া লওয়া দরকার এতক্ষন ধরিয়া কি করা হইয়াছে। টানাটি বীমে জড়ান রহিরাছে। টানার শেষাংশে,—বীমের দিক হইতে প্রথমেই রহিয়াছে লিজ কাঠি, তারপর ঝাঁপ ও শেষে সানা। সানার মুখে সুতাগুলিকে গোছা গোছা করিয়া গিঁট দেওয়া রহিয়াছে।

এখন, এই অবস্থায় টানাটিকে সাবধানে ও ধীরে ধীরে তাঁতে আনিয়া প্রথমে বীমটিকে তাঁতের পশ্চাতে বীম স্থাপন করার নির্দ্দিষ্ট খাঁজে বসাইয়া দেওয় হয় তারপর দু'খানি অবস্থায়ী ক্রস্‌বার

(Cross Bar) স্থাপন করিয়া ঝাঁপগুলি ও সানা খানিকে সাময়িক ভাবে তাঁতের মাঝখানে স্থাপন করা হয়। তার পরে সানার মুখে সূতা গুচ্ছের গিঁটগুলির মধ্য দিয়া সরু কাঠি বা শিক ভরিয়া, শিকটিকে টানিয়া তাঁতের সম্মুখে Cloth Beam এর নির্দ্দিষ্ট খাঁজে বসাইয়া দেওয়া হয় ও পূর্ব্বের ন্যায় মিহি অথচ শক্ত দড়ি দিয়া বাঁধিয়া দেওয়া হয়। এইবার ঝাঁপগুলির উপর দিকের কাঠে দড়ি বাঁধিয়া নক্সা অনুযায়ী যথা নিয়মে পুলি (Pulley) বা ধনুক (Bow)ইত্যাদির সাহায্যে উহাকে তাঁতের উপরিস্থ Cross Bar এর সহিত পাকাপাকি রূপে এমন ভাবে ঝুলাইয়া দেওয়া হয় যাহাতে Warp Beam, Cloth Beam ও টানার সূতাগুলি এক্ সমতলে থাকে। ঝাঁপগুলির উপরের দিকটি এইরূপে বাঁধা হইলে ঝাঁপের নীচের দিক্গুলি নক্সার সহিত সামঞ্জস্য রাখিয়া যথা নিয়মে তাঁতের নিম্ন দিকস্থ প্যাডেল গুলির সহিত ঈষৎ টানিয়া বাঁধিয়া দেওয়া হয়। তারপর সানা খানিকে দক্তির যথা স্থান স্থাপন করিয়া উহাকে দক্তির সহিত আঁটিয়া দেওয়া হয়। ইহার পর অস্থায়ী Cross Bar দুটিকে সরাইয়া লওয়া হয় এবং Warp Beam ও Cloth Beam দুটিকে লোহার মোটা রড বা বাঁশের খুটীর সাহায্যে এমন ভাবে আঁটিয়া দেওয়া হয় যেন টানাটি প্রয়োজনীয় টানের (tension) উপর থাকে।

ইহাই হইল টানা তাঁতে জোড়া দিবার মোটামুটি বিবরন। কাপড় বুনিবার সময় প্রয়োজন বোধে এই Fittings গুলিকে একটু এদিক্ ওদিক্ করিয়া ঠিক্ করিয়া লওয়া হয়।

পঞ্চম পরিচ্ছেদ

তাঁত, তাঁতের অংশ ও সরঞ্জাম

(Loom, Loom Parts and accessories)

পূর্ববর্ত্তী পরিচ্ছেদ গুলিরমধ্য দিয়া আমরা সূতার সরবরাহ, সূতার মাড়করা ও টানা প্রস্তুত প্রকরণ প্রভৃতি বিষয়গুলি শিখিয়াছি। টানা প্রস্তুত ও ধারা বাহিক প্রক্রিয়া গুলি সম্পূর্ণ হইয়াছে, অর্থাৎ সূতা বয়নোপযোগী হইয়াছে। পূর্ববর্তী অধ্যায়ে ইতি পূর্বেই তাঁতে জোড়া (Looming) সম্বন্ধে আলোচনা কালে ইংগিত দেওয়া হইয়াছে যে, সূতাকে অর্থাৎ পূর্ববর্ণিত উপায়ে প্রস্তুত টানাকে তাঁতে যথাযথ ভাবে স্থাপন করা হয় এবং তাহার পর কাপড় বোনা সুরু হয়। সুতরাং তাঁত ও উহার বিভিন্ন অংশ এবং সরঞ্জামগুলি সম্বন্ধে এইবার ছাছ-ছাত্রীদের কিছু জানা দরকার। সেই সংগে তাঁতে টানার গতি পথ ও বয়ন পদ্ধতি সম্বন্ধে কিছু ধারনা জন্মানো প্রয়োজন।

তাঁত (Loom) : তাঁত একটি বয়ন যন্ত্র (weaving mechine) যাহার উপর সূতা অর্থাৎ টানাকে স্থাপন করিয়া টানা ও পড়েন সূতার বন্ধনী ঘটানো হয় ও কাপড় বোনা হয় এবং ইহার জন্য যাহার কমপক্ষে ঝাঁপ-তোলা, মাকু-মারা, গাতি মারা, টানা-ছাড়া ও কাপড়-জড়ানো—এই পাঁচটী গতি (Motion) অবশ্যই থাকিবে (তাঁতের গতি দ্রষ্টব্য)।

বয়ন (Weaving) : বয়ন কাপড় প্রস্তুত করার একটি পদ্ধতি (Process)। টানা ও পড়েন সূতার বন্ধনী ঘটাইয়া কাপড় প্রস্তুত করাকে বয়ন (weaving) বলে।

বয়ন শিল্পের প্রাচীনতা উৎকর্ষ

ঠিক্ কোন সময় হইতে বয়ন সুরু হয় তাহা নিশ্চয় করিয়া বলা যায় না। তবে খৃষ্টের জন্মের আট হাজার বছর পূর্বেও তখনকার দিনের মানুষের কাছে বয়ন শিল্প জানা ছিল—ইহা স্বীকৃত হইয়াছে। কোন জাতীয় সূতার সাহায্যে প্রথম বয়ন কার্য্য সুরু হয় তাহাও নিশ্চয় করিয়া বলাযায় না। বিভিন্ন দিক্ বিবেচনা করিয়া অনুমান করা হয় যে, প্রথমে পশম, পরে রেশম ও তাহার পর তূলার সূতা বয়ন কার্য্যে ব্যবহৃত হইতে সুরু হয়। আমাদের দেশে বৈদিক যুগে সূক্ষ্ম সূতা-কাটা ও বয়নের প্রচলন ছিল ইহা জানিতে পারা যায়। ঐ সময় পশম, রেশম, তূলা ও লিনেনের সূতা ব্যবহৃত হইত ইহারও পাওয়া যায়। রামায়ণ ও মহাভারতের যুগে ইহা অপেক্ষাও সূক্ষ্ম ও সুন্দর সুন্দর বস্ত্র-বয়নের কথা জানিতে পারা যায়। সূক্ষ্ম ও সুন্দর বস্ত্র বয়নের দিক্ দিয়া বস্ত্র শিল্প মোগল আমলে উন্নতির চরম শিখরে আরোহন করে। ঢাকার মস্‌লিন বস্ত্র জগৎ বিখ্যাত। ৪০০-এরও অধিক নম্বরের তূলার সূতার কথা জানিতে পারা যায়। মহিলারা সামান্য তক্‌লি সাহায্যে হাতেই এই সূতা কাটিতেন। আধুনিকতম যন্ত্র সাহায্যেও আজকাল এরূপ সূতা প্রস্তুত করা সম্ভব হইতেছে না।

বয়ন শিল্পের গুরুত্ব ঃ

বয়ন শিল্প তথা বস্ত্র শিল্প মানুষের সব চেয়ে প্রয়োজনীয় শিল্পগুলির মধ্যে অন্যতম একথা বলিলে অত্যুক্তি করা হয় না। এই শিল্প মানুষের সভ্যতা ও উন্নতির সহিত ও প্রত্যক্ষভাবে জড়িত। ইহা সুপ্রাচীন কাল হইতে মানুষের চিন্তা, কল্পনা ও নব নব উদ্ভাবনী শক্তি ও উহার ক্রম উন্নতির সাক্ষ্যবহন করিতেছে। বিশালতা ও জীবিকার সংস্থান হিসাবেও এই শিল্প অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ; পৃথিবীর মোট জন-সংখ্যার প্রায় এক পঞ্চমাংশ লোক এই শিল্পের বিভিন্ন শাখায় নিযুক্ত আছে।

বয়ন শিল্প এবং তাঁত ও সরঞ্জাম ঃ

বয়নশিল্প তথা বস্ত্র শিল্পের প্রাচীনতা ও গুরুত্বের সহিত তাঁত ও উহার বিবিধ সরঞ্জাম গুলি অংগাঙ্গি ভাবে জড়িত ও সম্বন্ধ যুক্ত। বস্ত্র শিল্প যেমন মানুষের চিন্তা, কল্পনা ও নব নব উদ্ভাবনী শক্তির ফলে নানারূপ পরিবর্ত্তন ও বিবর্ত্তনের মধ্য দিয়া বর্তমান অবস্থায় আসিয়া উপস্থিত হইয়াছে, তাঁত ও উহার বিবিধ সরঞ্জামগুলির ক্ষেত্রেও সেই রূপ হইয়াছে। প্রসঙ্গতঃ বলা যায়, প্রাচীন কালের তাঁত ও উহার সরঞ্জাম সমূহ বর্তমানের ন্যায় উন্নত ধরণের ও সুবিধাজনক না হইলেও উহার সাহায্যেই তখনকার দিনের লোকেরা সুন্দর সুন্দর অলংকৃত বস্ত্র প্রস্তুত করিতে—যাহা আধুনিক কালে উৎকৃষ্ট যন্ত্রেও অনেক ক্ষেত্রে সম্ভব হইয়া ওঠে না।

তাঁতের শ্রেণী বিভাগ (Classi fication of Looms) ঃ

বিভিন্ন দেশে ভিন্ন ভিন্ন সময়ে বিভিন্ন প্রকারের তাঁত ব্যবহৃত হইত এবং এখনও হয়। তাঁতের বিভিন্নতা ও বৈচিত্র নিতান্ত কম নয়। তাঁত একদিকে যেমন সরল বা জটীল হইতে পারে অপর দিকে তেমনি হস্ত চালিত বা যন্ত্র চালিত হইতে পারে। বিভিন্ন তাঁতে কাজ করার সুবিধা ও অসুবিধা যেমন বিভিন্ন প্রকারের, তেমনি এক এক ধরণের তাঁত এক এক ধরণের বস্ত্র উৎপাদনের পক্ষে বিশেষ উপযোগী। বর্তমানে বিভিন্ন প্রকারের যে সকল তাঁত দেখা যায় উহাদিগকে নিম্নলিখিত উপায়ে প্রধানতঃ দুই ভাগে ভাগে করিতে পারা যায় ঃ—

১। **হস্তচালিত তাঁত** (Hand Looms)

২। **শক্তি চালিত তাঁত** (Power Looms)

শক্তি চালিত তাঁত বাষ্পীয় শক্তি অথবা বিদ্যুৎ শক্তির সাহায্যে চালিত হয়। ইহার যাবতীয় কাজ যন্ত্রের সাহায্যে সাধিত হয়। স্বয়ংক্রিয় (Automatic) শক্তিচালিত তাঁত বর্তমানে বস্ত্র শিল্প

জগতে এক বিশিষ্ট স্থান অধিকার করিয়াছে। ইহাতে নলির সূতা ফুরাইয়া গেলে বা কাটিয়া গেলে অথবা টনার সূতা ছিঁড়িয়া গেলে, তাঁত আপনিই বন্ধ হইয়া যায়। ইহার চাইতেও উন্নত তাঁতে যখন যেমন প্রয়োজন তখন নলি বা মাকু চলন্ত তাঁতে আপনা হইতেই পরিবর্ত্তিত হইয়া যায়। আবার মাকু বিহীন তাঁতে (Shuttless Loom) পড়েন সূতা দিবার জন্য কোন নলি বা মাকুর প্রয়োজন হয় না। ইহা ছাড়াও শক্তি চালিত তাঁতে আরও নানা প্রকারের যান্ত্রিক সুবিধা (Mechanical advantage) আছে। এই সমস্ত তাঁতের উৎপাদন হস্তচালিত তাঁতের উৎপাদন অপেক্ষা অনেক বেশী। কাপড়ের কলগুলিতে (Cloth Mills) শক্তি চালিত তাঁত ব্যবহার করা হয় যাহাই হউক, শক্তি চালিত তাঁত আমাদের পাঠ্য বিষয়ের অন্তর্ভূক্ত নয়। আমরা হস্তচালিত তাঁত সম্বন্ধেই এখন আলোচনা করিব। হস্তচালিত তাঁত বলিতে হাত-পা ইত্যাদি অর্থাৎ দৈহিক শক্তির দ্বারা যে সকল তাঁত চালনা করা হয় তাহাদিগকে বুঝায়। হস্তচালিত তাঁতকে নিম্নোক্তশ্রেণীতে বিভক্ত করাযায় ঃ—

(১) **মাকু ছোঁড়া তাঁত** (Throw—Shuttle or Primitive Loom)

(২) **ঠক্ঠকি তাঁত** (Fly Shuttle Loom)

(ক) ঠক্ঠকি গর্ত্ত বা পোঁতা তাঁত (Fly Shuttle Pit Loom)

(খ) ঠক্ঠকি ফ্রেম তাঁত (Fly-Shuttle Frame Loom)

(৩) **অর্দ্ধ—সয়ংক্রিয় তাঁত** (Semi Automatic Loom)

(ক) চিত্তরঞ্জন তাঁত (Chittaranjun Locm)

(খ) স্যালভেসান আর্মিতাঁত (Salvation Army Loom)

(গ) হ্যাটাসলি তাঁত (Hatters ley Loom)

(১) মাকু ছোঁড়া তাঁত—

ইহাই আদিম তাঁত। প্রথম অবস্থায়, এই তাঁতে কাপড় বুনিতে টানাটি একটি খাঁড়া ফ্রেমে টান টান অবস্থায় টানানো থাকিত। একটি ঝুলন্ত ফ্রেমে সানাখানি আটকানো থাকিত। একটি অন্তর একটি টানার সূতা হাতে করিয়া তুলিয়া পড়েন সূতা চালাইয়া দেওয়া হইত এবং উক্ত সানাখানি দিয়া পড়েন সূতাটিকে কাপড়ের মুখে (Fell of the Cloth) জমাইয়া দেওয়া হইত। ধীরে ধীরে পরবর্ত্তী কালে ইহার সহিত যুক্ত হইল ঝাঁপ, প্যাডেল ও হাতে ছোড়া-মাকু (Throw Shuttle)। টানার সূতাগুলি ঝাঁপের 'ব'-এং মধ্য দিয়া গাঁথিয়া ঝাঁপগুলি উপর হইতে ঝুলানো হয় এবং নীচের দিকে ঝাঁপগুলিকে প্যাডেলের (Tredles) সহিত বাঁধা হয় হয়। পা দিয়া প্যাডেল টিপিয়া ঝাঁপগুলিকে উপর-নীচে করা হয়। ফলে টানার সূতাগুলি উপর-নীচে দুইটি দলে বিভক্ত হয় এবং উহাদের ফাঁক দিয়া পড়েন সূতা সহ মাকুটীকে একদিক হইতে এক হাতে ছুঁড়িয়া দিয়া। অপর দিকে আর একটি হাত দিয়া ধরা হয়।

কোন কোন জায়গায় টানাটিকে বীমে জড়ানো হয় না। উহাকে ভাঁজ করিয়া রাখা হয় এবং দরকার মত এক একটি ভাঁজ খুলিয়া ও টান অবস্থায় রাখিয়া বোনা হয়।

এই তাঁতে খরচ অত্যন্ত কম এবং ইহা মিহি সূতার পক্ষে বিশেষ উপযোগী। তবে অধিক বহরের কাপড় বোনা অসুবিধাজনক এবং উৎপাদন অত্যন্ত কম।

এই তাঁতের ব্যবহার একেবারেই কমিয়া গিয়াছে।

(২) ঠক্ঠকি তাঁত—

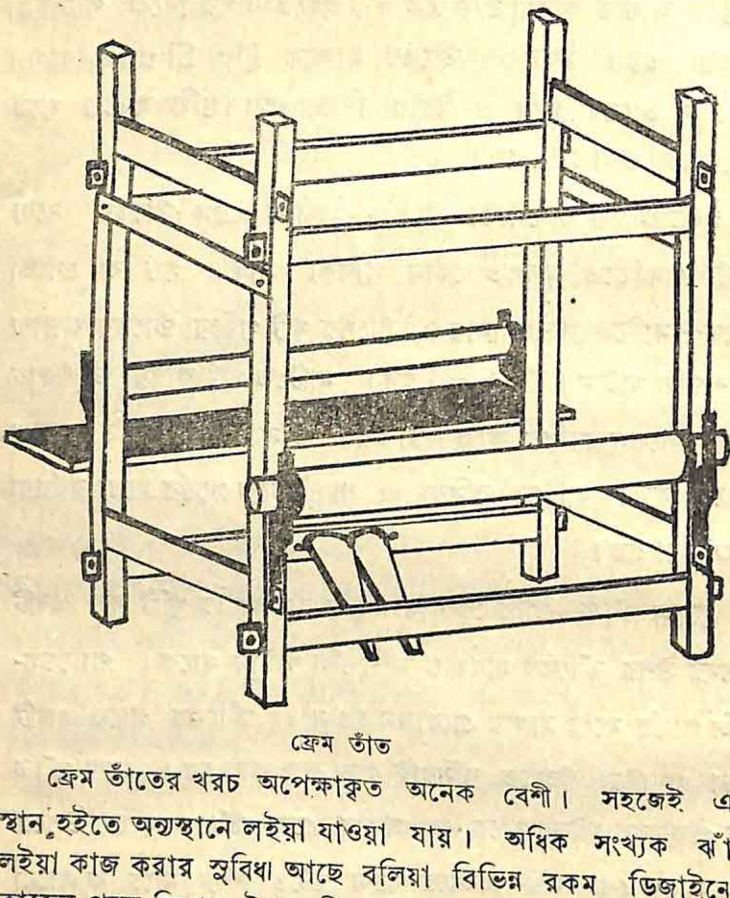
ঠক্ঠাকি তাঁতের প্রধান বৈশিষ্ট্য হইতেছে উহার দক্তি ও মাকু। এই তাঁতে পড়েন সূতা দিবার জন্য মাকুকে হাতে করিয়া ছুঁড়িয়া দিবার প্রয়োজন হয় না। দক্তিতে বিশেষ ব্যবস্থার সাহয্যে

মাকুকে আঘাত করিয়া দ্রুত এক দিক হইরে অপর দিকে পাঠাইয়া দেওয়া হয়। ঠক্‌ঠকি তাঁতের মাকুকে Fly Shuttle বলে। ঠক্‌ঠকি তাঁতের গঠন ও উহার বিভিন্ন অংশগুলি সম্বন্ধে পরে আলোচনা করা হইতেছে।

ঠক্‌ঠকি গর্ত্ত বা পোঁতা তাঁত ও ঠক্‌ঠকি ফ্রেম তাঁতের মধ্যে কার্য্য পদ্ধতিতে মূলগত কোন পার্থক্য নাই। গর্ত্ত বা পোঁতা তাঁতে—মাটিতে চারিকোনায় ৪টি বাঁশের খুটি পুতিয়া তাঁতের অন্যান্য অংশগুলি খাটান (Fitting) হয়। মাটিতে গর্ত্ত করিয়া ও উহার মধ্যে প্যাডেল রাখিয়া কাজ করা হয়। টানাটি মাটি হইতে সামান্য উপরে থাকে মাটিতে বসিয়া ও পা-দুইটিকে গর্ত্তের মধ্যে রাখিয়া কাজ করা হর।

ফ্রেম তাঁত—চারি কোনায় ৪টি ভারী কাঠের খুঁটি যুক্ত এমটি ফ্রেমের উপর তাঁতের যাবতীয় অংশগুলি খাটান থাকে। প্যাডেল-গুলি গর্ত্তের মধ্যে রাখার প্রয়োজন হয় না। তাঁতের গায়ে একটি তক্তা লগাইয়া উহাতে বসিয়াই কাজ কজ করা হয়। ফ্রেম তাঁত দুই প্রকারের হইতে পারে এক প্রকার ফ্রেম তাঁতে দক্তি উপরে ঝুলান হয় এবং অন্য প্রকারে ফ্রেম তঁতে দক্তি নীচে ঝুলানো থাকে।

গর্ত্ত বা পোঁতা তাঁতের খরচ খুব কম। টানার সূতা নরম থাকে ; তাই কাটে কম। মিহির সূতার কাজের পক্ষে বিশেষ উপযোগী। সহজেই একস্থান হইতে অন্যস্থান লওয়া যায় না। বেশী ঝাঁপের কাজ করিতে ও বড় টানার কাজ করিতে বিশেষ অসুবিধা হয়।



ফ্রেম তাঁত

ফ্রেম তাঁতের খরচ অপেক্ষাকৃত অনেক বেশী। সহজেই এক স্থান হইতে অন্যস্থানে লইয়া যাওয়া যায়। অধিক সংখ্যক ঝাঁপ লইয়া কাজ করার সুবিধা আছে বলিয়া বিভিন্ন রকম ডিজাইনের কাজের পক্ষে বিশেষ উপযোগী। অপেক্ষাকৃত বড় টানা বুনিতে পারা যায়।

(৩) অর্দ্ধ-স্বয়ংক্রিয় তাঁত :—

হস্তচালিত ঠক্‌ঠকি ফ্রেম তাঁতগুলির ক্রমউন্নিতি ও পরিবর্তণের মধ্যদিয়া এই তাঁতগুলির উদ্ভব হইয়াছে। মূলতঃ ইহারাও ঠক্‌ঠকি তাঁত (এবং সেই অর্থে শক্তিচালিত বা কলের তাঁতগুলিকেও ঠক্‌ঠকি তাঁত বলা যায়)। যাহাই হউক, এই তাঁতগুলির কতকগুলি সুবিধা ঠিক্ কলের তাঁতের মত, আবার কতগুলি ঠক্‌ঠকি তাঁতের

মত। সেই হিসাবে, প্রকৃত পক্ষে এই তাঁতগুলির স্থান ঠক্‌ঠকি তাঁত ও কলে তাঁতের মধ্যবর্ত্তী। ইহাদের উৎপাদন ঠক্‌ঠকি তাঁত অপেক্ষা অনেক বেশী।

চিত্তরঞ্জন তাঁতের বৈশিষ্ট প্রধানতঃ গাতিমারা, কাপড়-জড়ানো ও টানা ছাড়া। কাপড় জড়ানো ও টানা ছাড়া বয়নের সংগে সংগেই চলিতে থাকে। এই তাঁত কাঠ ও লোহার দ্বারা তৈয়ারী।

স্যাল্‌ভেসান্‌ আমি তাঁতের বৈশিষ্ট প্রধানতঃ মাকু-মারা, কাপড় জড়ানো ও টেরি গতিতে (Terry Motion)। এই তাঁতে পৃথক ভাবে দুইটি টানার বীম রাখার ব্যবস্থা আছে।

হ্যাটার্সলি তাঁত ঠিক কলের তাঁতের মতই। ইহা লোহার তৈয়ারী। তবে কলের তাঁত অপেক্ষা অনেক হাল্কা। এই তাঁত হাতে অথবা শক্তির (Power) দ্বারা চালানো যায়।

বিঃ দ্রঃ—যে সকল হস্তচালিত তাঁতের উল্লেখ করা হইল এই গুলি মুখ্যতঃ ব্যবসায়িক দৃষ্টিভংগি লইয়া নির্মিত; অর্থাৎ বাজারে বিভিন্ন প্রকারের যে সকল বস্ত্র দেখা যায় সেই সকল বস্ত্র উৎপাদ-নের উপযেগী করিয়াই নির্মিত। এই সমস্ত তাঁতের কাজ কারি-গরের দৈহিক ক্ষমতা তথা পূর্ণতা ও দক্ষতা সাপেক্ষও বটে। বিভিন্ন প্রকারের ছোট ছোট অনেক তাঁত আছে (যেমন ট্যাবিলুম, বক্সলুম, কটেজলুম, টেবিল্‌ লুম, ডোমেষ্টিক্‌লুম, ইত্যাদি); ইহাতে ২ হইতে ৭-৮ খানি পর্য্যন্ত ঝাঁপ লইয়া কাজ করা যায়। ঝাঁপগুলি হাতে করিয়া ওঠা-নামা করান যায়। মাকু ছোঁড়া তাঁতের ন্যায় হাতে করিয়া মাকু চালান হয়। বিভিন্ন প্রকারের সুন্দর সুন্দর নক্‌সার কাজ করা যায়—সে সকল বস্ত্র অল্প বয়স্কদের বা বয়স্ক ব্যাক্তিদেরও কোন কোন ব্যবহারে লাগিতে পারে। আবার গৃহ-সজ্জার উপ-যোগী বস্ত্র ও তৈয়ারী করা যাইতে পারে। এই তাঁতগুলি দু'হাতে তুলিয়া ইচ্ছামত যখন-তখন অতি সহজেই স্থান পরিবর্তন করা যায়,

এমনকি বিছনার উপর বসিয়াও ঐ তাঁত লইয়া কাজ করা চলে। ইহাদের খরচও অত্যন্ত কম এবং অল্প জায়গায় অনেকগুলি তাঁত লইয়া অধিক সংখ্যক ছাত্র-ছাত্রী একই সময়ে কাজ করিতে পারে। শিক্ষা মূলক শিল্প-বিদ্যা শিক্ষণের উদ্দেশ্যের কথা স্মরণ করিয়া এবং কোমলাংগ ও অপরিণত বয়স্ক বালক বালিকাদের দৈহিক ক্ষমতার কথা বিবেচনা করিয়া বিদ্যালয়ে উক্ত তাঁতগুলি ব্যবহার করাই বাঞ্ছনীয়।

ঠক্‌ঠকি-ফ্রেম তাঁতের বর্ণনা—উহার বিভিন্ন অংশ

(Description of a Fly-shuttle Frame Loom—its Various parts) :—

হস্তচালিত যে তাঁতগুলির উল্লেখ করা হইয়াছে উহাদের কেনটি-রইপূর্ণ বর্ণনা ও খুঁটি-নাটি বিবরণ দেওয়া হয় নাই; প্রত্যেকটি তাঁতের ঐরূপ বিস্তৃত বর্ণনা ও বিবরণ ছাত্র-ছাত্রীদের আপাততঃ প্রয়োজন নাই। তবে কোন্ তাঁতের গঠন কিরূপ, কোন তাঁতটি অপর কোন তাঁত অপেক্ষা কতটা উন্নত ও কোন্ কোন্ বিষয়ে অপেক্ষাকৃত সুবিধা জনক, ইত্যাদি বিষয়ে ছাত্র-ছাত্রী যাহাতে মোটামুটি একটা ধরনা জন্মাইতে পারে সেই উদ্দেশ্যে তাঁতগুলির সম্বন্ধে সংক্ষিপ্ত আলোচনা করা হইয়াছে মাত্র।

এক্ষনে একটি ঠক্‌ঠকি- ফ্রেম্ তাঁত (যাহার দক্তি উপরে ঝুলানো থাকে) ও উহার বিভিন্ন অংশের বিস্তৃত বিবরণ দেওয়া হইতেছে। যাহাতে ফ্রেম্ তাঁতের স্বাভাবিক গঠন প্রণালী বিষয়ে ছাত্র-ছত্রীদের একটি পরিষ্কার ধারণা জন্মিতে পারে এবং সেই ধারণার উপর ভিত্তি করিয়া অন্যান্য তাঁতের গঠন প্রণালী সম্বন্ধে ও মোটা মুটি একটা অনুমাণ করিতে পারে।

৪″×৪″ হইতে ৬″×৬″ মোটা ও ৬—৭ ফুট উর্চ্চ ভারী কাঠের ৪টি খুঁটি (Post) চারি কোনে রাখিয়া এবং উপরে ও

নীচে লম্বালম্বি ও আড়াআড়ি চারিদিকে কাটের দণ্ড (wooden bar) জুড়িয়া একটি ফ্রেম (frame) প্রস্তুত করা হয়। এই ফ্রেমের সহিত তাঁতের যাবতীয় অংশগুলি ফিট করা হয়। তাঁতে ৪টি নরোজ বা নরোচ (Beam) থাকে—দুইটি সামনে ও দুইটি পিছনে। টানার নরোজ (warp Beam) ও পিছনের নরোজ (Back Beam) তাঁতের পিছন দিকে থাকে। টানার নরোজ নীচে ও পিছনের নরোজ উপরে থাকে। টানার নরোজটি দুইদিকের দুইটি খাঁজযুক্ত ধারকের (Bracket) উপর বসান থাকে। হইতে টানার নরোজটি ইচ্ছামত খুলিয়া লওয়া ও বসাইয়া দেওয়া যায়। এই নরোজেই টানা জড়ানো হয় (টানা প্রকরণে 'বীম করা' দ্রষ্টব্য)। অনেক তাঁতে পিছনের নরোজ-টিকেও ইচ্ছামত খুলিয়া লওয়া ও উহার উচ্চতা বাড়ানো কমানোর ব্যবস্থা আছে। কোল নরোজ (Breast Beam) কাপড় নরোজ (Cloth Beam) তাঁতের সামনের দিকে থাকে। কোল নরোজ উপরে ও কাপড়ের নরোজ নীচে থাকে। কোল নরোজের ব্যবস্থা পিছনের নরোজের মত। সাধারণ নিয়মে কোল নরোজ ও পিছনের নরোজ এক সমতলে থাকে। কাপড়ের নরোজ বয়ন কালে কাপড় জড়ানো হইতে থাকে। টানা তাঁতে জোড়ার সময় টানার সূতাগুলি গোছা গোছা করিয়া এই নরোজ বাঁধিয়া দেওয়া হয় (টানা প্রকরণে 'তাঁতে জোড়া' দ্রষ্টব্য)। অনেক তাঁতে এই নরোজটিকেও ইচ্ছামত খুলিয়া লওয়ার ব্যবস্থা আছে। কাপড়ের নরোজের কিছু নীচে খুঁটি দুইটির বাইরের দিক দিয়া তাঁত বরাবর একখানি তক্তা লাগান থাকে; ইহার উপর বসিয়া কাপড় বোনা হয়। তাঁতের নীচের দিকে ফ্রেমের আড়া-আড়ি কাঠের সাথে দুইটি বা তার বেশী টিপ্‌নি কাঠি বা প্যাডেল (Treadle) লাগানো থাকে। ফ্রেমের উপর দিক

হইতে দক্তি (sley) ঝুলাইয়া দেওয়া হয়। কোল নরোজ ও ঝাঁপের মাঝখানে দক্তি থাকে। দক্তির দুই প্রান্তে দুইটি মাকুর বাক্স (Shuttle-Box) থাকে মাকুর বাক্সের ভিতর লোহার শিক থাকে ; উহাতে মেড়া (Picker) পরানো হয়। দক্তির মাথার কাঠে দুইটি দড়ি বাঁধিয়া ঝুলাইয়া দিয়া উহাদের প্রান্তে দুইটিকে দুইটি মেড়ার সহিত বাঁধা হয়। আবার ঐ দড়ি দুইটির প্রত্যেকটির সহিত প্রায় মাঝামাঝি স্থানে একটি করিয়া মোট দুইটি দড়ি বাঁধিয়া উক্ত দড়ি দুইটির অপর প্রান্ত দুইটিকে একটি হাতল (Handle) এর সহিত এমন ভাবে বাঁধা হয় যে, ঐ হাতল ধরিয়া টানিলেই মেড়া দুইটিতে পর্য্যায়ক্রমে টানপড়ে। দক্তির যে অংশের উপর দিয়া মাকু এক বাক্স হইতে অন্য বাক্সে যায় তাহাকে পলেস্তারা বা শ্লে-রেস্ (Sley Race) বলে। শ্লে-রেসের এক পাশে শ্লে-রেস্ বরাবর খাঁজে সানা (Reed)আটকাইয়া দিবার ব্যবস্থা আছে। ঐ খাঁজ বরাবর সানা বসাইয়াসানার উপর একখানি কাঠ চাপিয়া দেওয়া হয়। এই কাঠ খানি বরাবর উহার নীচের দিকে খাঁজ আছে এবং এই খাঁজের মধ্যেই সানার উপর দিকটা ঢুকাইয়া দেওয়া হয়। ইহা দক্তির সহিত আটকান থাকে। ইহাকে হাতমুঠ (Reed Cap) বলে সানার মাথার এইহাতমুঠ ধরিয়া দক্তিটিকে বয়ন কালে সামনে পিছনে চালনা করা হয়। দক্তির পিছনেই ঝাঁপ Heald-shaft থাকে। ঝাঁপের উপর দিকে দুই প্রান্তে দড়ি দিয়া বাঁধিয়া কপিকল, নাচুনী কাঠি, স্প্রীং বা ওয়েট ধনুক ইত্যাদি সাহায্যে ফ্রেমের উপর আড়া আড়ি ভাবে রক্ষিত কাঠে ঝুলানো হয়। ঝাঁপের নীচের দিকের সহিত প্যাডেল বাঁধা থাকে। পায়ের সাহায্যে প্যাডেল চাপিয়ে ঝাঁপ ওঠা-নামা করানো যায়। ঝাঁপ ও পিছনের নরোজের মাঝামাঝি স্থানে টানার সূতার

লিজের মধ্যে দিয়া লিজকাঠি (Lease Rods) থাকে। নরোজগুলিকে আটিয়া রাখিবার উপযুক্ত ব্যবস্থা আছে এবং প্রয়োজনবোধে টানার নরোজের প্রান্তে ভারী পদার্থ (weights) ঝুলাইয়া দিবার ব্যবস্থা থাকে।

তাঁতে টানার গতিপথ (Path of the warp)

ইতি পূর্ব্বেই বলা হইয়াছে তাঁতে টানার সূতাগুলি পরস্পরের পাশাপাশি থাকিয়া একটি চাদরের আকারে (Sheet Form) থাকে। টানার সূতাগুলিকে পূর্ব্বেই টানার নরোজে এই ভাবে জড়াইয়া লওয়া হয় ('বীমকরা' দ্রষ্টব্য)। টানার নরোজ হইতে কাপড়ের নরোজ পর্য্যন্ত এই স্থানটুকু যেন টানার ভ্রমণ পথ। টানাটি তাঁতের কোন কোন অংশের উপর, নীচ বা ভিতর দিয়া এই পথটি অতিক্রম করে তাহা টানার নরোজ হইতে সুরু করিয়া বলা হইতেছে ঃ টানার নরোজ জড়ানো টানাটি পিছনের নরোজের উপর দিয়া লিজরড্ দুইটির উপর নীচ দিয়া লিজএ আবদ্ধ হইয়া, 'ব' এর চোঁখ ও সানার ফাঁকের মধ্য দিয়া এবং কোল নরোজের উপর দিয়া কাপড়ের নরোজ গিয়া শেষ হয়।

বয়ণ পদ্ধতি (Process of Weaving)

তাঁতের বিভিন্ন অংশ ও টানার গতি পথ সম্বন্ধে ছাত্র-ছাত্রীরা জানিয়াছে টানা তাঁতে কি ভাবে জোড়া হয় তাহা ইতি পূর্বেই (পূর্ব্ব পরিচ্ছেদে) বলা হইয়াছে। এখন বয়ন কার্য্যটি কিভাবে হয় তাহা বলা হইতেছে: তাঁতের গায়ে লাগান তক্তায় বসিয়া পা দু'খানি প্যাডেলের উপর রাখা হয়। প্রথমে নির্দ্দিষ্ট প্যাডেলটি বা প্যাডেলগুলি পা দিয়া চাপিয়া ধরিয়া নক্সা অনুযায়ী ঝাঁপগুলির কতক নীচে নামান ও কতক উপরে ওঠান হয়; সঙ্গে সঙ্গে টানার সূতাগুলি দুই দলে বিভক্ত হইয়া একদল

নীচে নামিয়া যায় ও আর একদল উপরে উঠিয়া আসে এবং মাঝখানে একটি পথ, ফাঁক বা শেড্ (Shed) এর সৃষ্টি হয়। এই ফাঁকের মধ্য দিয়া পড়েন দিতে হয়। প্রথম অবস্থায় নলিতে সূতাভর্তি মাকু কোন একটা মাকুর বাক্সে থাকে। ঐ বাক্সের মেড়াটি বাক্সের দূরপ্রান্তে থাকে। অপর বাক্সের মেড়াটি তখন ঐ বাক্সের নিকট প্রান্তে থাকে। এখন ডান হাত দিয়া ধরিয়া হেঁচকা টান দিলে যে বাক্সে মাকু আছে ঐ বাক্সের মেড়ায় (অর্থাৎ দূরবর্ত্তী মেড়ায়) টান পড়ে ও উহা দ্রুত নিকটে আসিতে চায়। ইহাতে উহার সম্মুখস্থ মাকুতে আঘাত লাগে এবং মাকু দ্রুত শ্লে-রেসের উপর দিয়া ও উক্ত শেডের মধ্য দিয়া অপর বাক্সে চলিয়া যায়। মাকুর সূতার প্রতি প্রথমেই টানার পাড়ের সূতার সহিত আটকাইয়া রাখা হয়। তাই মাকু যাইবার সময় মাকু হইতে সূতা খুলিতে খুলিতে যায় এবং এই ভাবে একটি পড়েন সূতা দেওয়া হইয়া যায়। এই সময় মাকুটি এই দ্বিতীয় বাক্সে আসিয়া মেড়াটিকে ঠেলিয়া বাক্সের দূরবর্ত্তী প্রান্তে লইয়া যায় এবং প্রথম বাক্সের মাকু ঐ বাক্সের মুখে অর্থাৎ নিকট প্রান্তেচলিয়া আসে। এখন বাহাতে দক্তির হাত মুট ধরিয়া দক্তিটিকে কোলের দিকে প্রয়োজনমত শক্তিতে আঘাত করা হয়। ফলে সানার সাহায্যে পড়েন সূতাটি কাপড়ের মুখে পূর্ববর্ত্তী পড়েন টিরগায়ে জমিয়া যায়। পরবর্ত্তী পড়েন দিবার সময় অন্য প্যাডেল চাপিয়া আবার নতুন শেড্ প্রস্তুত করা হয়; অর্থাৎ উপরের সমস্ত বা কিছু সংখ্যক টানার সূতা নীচে নামে ও নীচের সমস্ত বা কিছু সংখ্যক টানার সূতা উপরে ওঠে। এই ভাবে যে পড়েনটি ক্ষণকাল পূর্বে সানার সাহায্যে কাপড়ের মুখে জমাইয়া দেওয়া হইয়াছে উহা টানার সূতার দ্বারা আটকাইয়া যায়। হাতলে পূর্বের ন্যায় টান

দিয়া মাকুটিকে আবার অন্য বাক্সে পাঠাইয়া দেওয়া হয় ও দক্তিতে কোলের দিকে টানিয়া পড়েন সূতাটিকে পূর্বের ন্যায় কাপড়ের মুখে জমাইয়া দেওয়া হয়। এই ভাবে, ক্রমাগত প্যাডেল চাপিয়া, হাতলে টান দিয়া ও দক্তিকে কোলের দিকে আঘাত করিয়া বয়ন চলিতে থাকে। কিছুটা কাপড় বোনা হইলে টানার নরোজ ঢিল করিয়া ও কাপড়ের নরোজ ঘুরাইয়া উহাতে জড়ান হয়। কাপড় জড়ান হইলে নরোজ দুইটিকে আগের মত আঁটিয়া লইয়া আবার পূর্বের ন্যায় বয়ন চলিতে থাকে।

তাঁত গতি (Motions of Loom) **:**

বয়ন পদ্ধতিটি বিশেষ ভাবে লক্ষ্য করিলে স্পষ্টই বুঝিতে পারা যায় যে, বয়নের জন্য তাঁতে অন্ততঃ পক্ষে নিম্নলিখিত ৫টি গতি অবশ্যই থাকিবে। ইহা দিগকে তাঁতের গতি বলে।

১। **ঝাঁপ তোলা** (Shedding)—প্যাডেল চাপিয়া ও টানার সূতা গুলিকে ওপর-নীচ এই দুইটি দলে ভাগ করিয়া মাকু যাইবার জন্য পথ বা ফাঁক (Shed) তৈয়ারী করাকে ঝাঁপতোলা বলে।

২। **মাকু মারা** (Picking)—পূর্ব প্রস্তুত শেডের মধ্য দিয়া পড়েন সূতা চালাই বার জন্য হাতলটি ধরিয়া টান দিয়া মাকুকে এক বাক্স হইতে অপর বাক্সে পাঠানকে মাকু 'মারা' বলে।

৩। **গাতি মারা** (Beating-Up)—সানার সাহায্যে পড়েন সূতা কাপড়ের মুখে জমাইয়া দিবার জন্য দক্তিকে কোলের দিকে টানাকে 'গাতি মারা' বলে।

৪। **কাপড়-জড়ান** (Take-Up)—কিছুটা করিয়া কাপড় বোনা হইলে কাপড়ের নরোজটি ঘুরাইয়া উহাতে কাপড় জড়াইয়া লওয়াকে 'কাপড়-জড়ান' বলে।

৫। **টানা- ছাড়া** (Let-off)—কাপড় জড়ানর সময় টানার নরোজটিকে উল্টাদিকে ঘুরাইয়া টানাটি প্রয়োজন মত খুলিয়া দেয়ায়াকে 'টানা-ছাড়া' বলে।

ওপরোক্ত গতি গুলির মধ্যে প্রথম তিনটি গতিকে প্রধান গতি (Primary Motions) ও শেষোক্ত গতি দুইটিকে অপ্রধান গতি (Secondory Motions) বলে। কারণ শেষোক্ত দুইটি গতি না থাকিলেও বয়ন সম্ভব হয় ; তাই বলিয়া শেষোক্ত গতি দুইটির তেমন প্রয়োজন নাই এমন নয়। প্রথম তিনটি গতির সাহায্যেই বয়ন সম্ভব হয় বটে, কিন্তু ক্রমাগত ও পুরা কাপড় বয়নের জন্য শেষের গতি দুইটির প্রয়োজন অপরিহার্য্য।

এই গুলি ছাড়াও তাঁত বিশেষে অন্যান্য আরও গতি থাকিতে পারে। যেমন, ড্রপ্ বক্স্ মোশান্ (Drop Box Motion), টেম্পল মোশান্ (Temple Motions), ইত্যাদি।

ষষ্ঠ পরিচ্ছেদ

বস্ত্রশিল্প সম্বন্ধীয় হিসাব (Textile Calculations)

(ক) সূতার নম্বর (Count of yarn) :—

আমরা মোটা, মাঝারি ও মিহি বিভিন্ন ধরণের সূতা দেখিয়া থাকি। ছাত্র ছাত্রীরা, যাহারা সূতার কাজ কর্ম্মের সহিত মুটা মুটি পরিচয় আছে, তাহারা হামেশাই শুনিয়া থাকিবে এটা ২০ নম্বরের সূতা, এটা ৪০ নম্বরের সূতা, ওটা ৬০ নম্বরের সূতা, ইত্যাদি। এখন, এই সূতার নম্বর কথাটির দ্বারা কি বোঝায়? সূতার নম্বর (Count) কথাটির দ্বারা সূতা কিরূপ মোটা বা কিরূপ মিহি তাহাই বুঝাইয়া থাকে। কোন সূতাকে যদি ১০ নম্বরের সূতা কোন সূতাকে যদি ৬০ নম্বরের বলি, তাহা হইলে বুঝিতে হইবে ঐ দুই প্রকারের সূতা কখনই একরূপ নয়; একটি অপরটি হইতে অপেক্ষাকৃত মোটা বা সরু। কত নম্বরের সূতা কি রূপ মোটা বা সরু হয় তাহা আমরা একটু পরেই শিখিব। এখন আমাদের জানিতে হইবে কি ভাবে সূতার নম্বর নির্ণয় করা হইয়া থাকে।

সুতার নম্বর নির্ণয় করিতে হইলে দুইটি জিনিষের প্রয়োজন হয়; সূতার দৈর্ঘ্য ও ওজন। প্রকৃত পক্ষে, সূতার দৈর্ঘ্য ও উহার ওজনের পারস্পরিক সম্বন্ধই হইতেছে সূতার নম্বর। কিন্তু সুতার এই দৈর্ঘ্য ও ওজনের পরিমাণ গ্রহণের বিশেষ রীতি আছে। সব সময়েই নির্দিষ্ট একক দৈর্ঘ্য (Unit Length) ও একক ওজন (Unit Weight) লইয়া কাজ করা হয়। আবার সকল সূতার জন্য দৈঘ্যের একক ও ওজনের একক এক নয়। বিভিন্ন সূতার জন্য ভিন্ন ভিন্ন দৈর্ঘ্য একক ও ওজন—একক নির্দিষ্ট আছে।

সূতার নম্বর নির্ণয় পদ্ধতি (System of Counting yarn)

সূতার নম্বর নির্ণয়ের দুইটি পদ্ধতি প্রচলিত আছে। (১) **পরোক্ষ পদ্ধতি**(Indirect or Fixed weight system) ও (২) **প্রত্যক্ষ পদ্ধতি** (Direct or Fixed Lengeht system)।

(১) **পরোক্ষ পদ্ধতি**—এই পদ্ধতিতে সূতার ওজনের একক অপরিবর্ত্তি রাখা হয় ও দৈর্ঘ্যের একক পরিবর্ত্তিত করা হয়।

তূলা, স্পান্‌সিল্ক, উর্সটেড্, লিনেন প্রভৃতি সূতার নম্বর এই পদ্ধতিতে নির্ণয় করা হয়।

(২) **পত্যক্ষ পদ্ধতি**—এই পদ্ধতিতে সূতার দৈর্ঘ্যের একক অপরিবর্ত্তি রাখা হয় ও ওজনের একক পরিবর্ত্তি করা হয়।

পাট, মোটা লিনেন, শণ প্রভৃতি সূতার নম্বর এই পদ্ধতিতে নির্ণয় করা হয়।

তূলার সূতার নম্বর নির্ণয় পদ্ধতি (System of Counting Cotton yarn)

আমরা আপাততঃ এখন তূলার সূতার নম্বর কিরূপে নির্ণয় করা হয় তাহা শিখিব। পূর্ব্বেই বলা হইয়াছে তূলার সূতার নম্বর পরোক্ষ পদ্ধতিতে নির্ণয় করা হয়। তূলার সূতার ৮৪০ গজে এক ফেটী বা হ্যাংক হয়। উহাই ঐ সূতার দৈর্ঘ্য একক এবং উহার ওজন একক ১ পাউণ্ড। এই পদ্ধতিতে ওজনের একক অপরিবর্ত্তিত থাকে ও দৈর্ঘ্যের একক পরিবর্ত্তিত হয়। এখন, ওজনে ১ পাউণ্ডে যত সংখ্যক দৈর্ঘ একক হইবে অর্থাৎ ১ পাউণ্ডে যত সংখ্যক ফেটী ধরিবে ঐ সংখ্যাই সূতার নম্বর। আর একটুসহজ করিয়া বলা যাক্। যেমন, কোন তূলার সূতার ৫ ফেটীর ওজন যদি ১ পাউণ্ড হয় তাহা হইলে ঐ সূতার নম্বর ৫নং হইবে। আবার কোন তূলার সূতা ১০ বা ২০ ফেটীর ওজন যদি ১ পাউণ্ড হয় তাহা হইলে উহাদের নম্বর যথাক্রমে ১০ নং বা ২০ নং হইবে। এই ভাবে কোন তূলার

সূতার ৪০, ৬০ বা ৮০ ফেটীর ওজন যদি ১ পাউণ্ড হয় তাহা হইলে যদি উহাদের নম্বর যথা ক্রমে ৪০, ৬০ বা ৮০ নং হইবে।

ছাত্র-ছাত্রীরা এখন নিশ্চই বুঝিতে পারিয়াছে, তূলার সূতার ক্ষত্রে বা এই পদ্ধতিতে অন্যান্য সূতার ক্ষেত্রে কেন ২০ নং এর সূতা অপেক্ষা ৪০ নং এর সূতা অধিকতর মিহি। তূলার সূতার কথাই ধরা যাউক। ২০ নং সূতার ২০ ফেটী বা (২০×৮৪০) গজের ওজন হইতেছে ১ পাঃ ও ৪০ নং সূতার ৪০ ফেটী বা (৪০×৮৪০) গজের ওজন ১ পাঃ কিন্তু উভয় ক্ষেত্রেই একই পরিমাণ বস্তু অর্থাৎ ১ পাঃ তূলা হইতে সূতা তৈয়ারী করা হইয়াছে। একবার ১ পাঃ তূলা দিয়া (২০×৮৪০) গজ সূতা তৈয়ারী হইতেছে; আবার সেই ১ পাঃ তূলা হইতেই (৪০×৮৪০) গজ সূতা তৈয়ারী হইতেছে। সুতরাং শেষোক্ত ক্ষেত্রের সূতাকে স্বভাবতঃই অপেক্ষাকৃত মিহি হইতে হইবে। একই কারণে ৬০ নং এর সূতা ৪০ নং সূতা অপেক্ষা অধিকতর মিহি হইবে।

সূতার নম্বর লিখিবার পদ্ধতি :—

সূতার নম্বর লিখিবার বিশেষ রীতি আছে। যেমন,

বাংলায়—১০ নং, ২০ নং, ৪০ নং, ৬০ নং ইত্যাদি।

ইংরাজীতে—10,ˢ 20,ˢ 40,ˢ 60,ˢ ইত্যাদি।

একতার সূতা (Single yarn) হইলে উহাদের নম্বর উপরে বর্ণিত রীতিতে লেখা হয়। কিন্তু একই নম্বরের দুইতার অথবা তিন তার সূতা এক সাথে করা থাকিলে বা পাকান থাকিলে (Folded or turisted yarn) উহাদের নম্বর অন্য ভাবে লেখা হয়। যেমন,

বাংলায়—২।২০ নং, ২।৪০ নং, ৩।৬০ নং, ৩।৪০ নং ইত্যাদি।

ইংরাজীতে—2।20'ˢ, 2।40'ˢ, 3।40'ˢ, 3।40'ˢ,

অর্থাৎ ১ম, ২য়, ৩য়, ও ৪র্থ ক্ষেত্রে যথা ক্রমে ২০ নং দুইটি সূতা,

৪০ নং এর দুইটি সূতা, ৬০ নং এর তিনটি সূতা ও ৪০ নং এর তিনটি সূতা, এক সাথে পাকান হইয়াছে। কিন্তু পাকোয়ান স্পান সিল্কের নম্বর লিখিবার পদ্ধতি সম্পূর্ণ অন্যরকম। যেমন,

বাংলায়—৪০।২নং, ২০।৩ নং ইত্যাদি। ইংরাজীতে—40 2's, 20.3 s ইত্যাদি।

ইহার অর্থ যথাক্রমে ৮০ নং এর দুইটি সূতা ও ৬০ নং এর ৩টি সূতা একত্রে পাকান হইয়াছে।

(খ) **সানার হিসাব** (Reed Calculations) :—

সানার নম্বর (Reed count)—সানার নম্বর বলিতে বোঝায় সানা কিরূপ ঘন বা পাতলা। বিভিন্ন প্রকার বস্ত্রে প্রয়োজন অনুযায়ী ইঞ্চি প্রতি বিভিন্ন রকম ঘনত্বে টানার সূতা সাজাইবার দরকার হয়। সানার সাহায্যে টানার সূতা সাজান হয়। এই জন্য সানা বিভিন্ন রকম নম্বরের অর্থাৎ ঘনত্বের রাখার দরকার হয়।

বিলাতি সানার নম্বর নির্ণয় পদ্ধতি (System of Counting steel Reed) :—

সানার নম্বর নির্ণয়ের জন্য বিভিন্ন দেশে বিভিন্ন রকম পদ্ধতি প্রচলিত আছে। আপাততঃ ছাত্র-ছাত্রীদের তাহার সবগুলি বিস্তৃত বিবরণ না জানিলে ও চলিবে। আমাদের দেশে সর্বত্র যে পদ্ধতি প্রচলিত আছে এখানে তাহাই আলোচনা করা হইতেছে। সেই পদ্ধতিটি এইরূপ :—

(ক) সানার এক ইঞ্চিতে যতগুলি ফাঁক বা গ্যাবা (Dent) থাকিবে সেই সংখ্যাকে দুই দিয়া গুণ করিলে যে সংখ্যা পাওয়া যাইবে উহাই ঐ সানার নম্বর। কারণ সানার প্রতি ফাঁকের মধ্য দিয়া দুইটি করিয়া টানার সূতা পরান হয়। এই সাধারণ নিয়ম অনুযায়ী যত নম্বরের সানা হইবে। উহার ইঞ্চি প্রতি ততগুলি টানার সূতা ধরিবে এইরূপ ধরিয়া লওয়া হয়। হিসাব পত্রের

বিবরণে বিশেষ কিছু উল্লেখ করা না থাকিলে সানার প্রতি ফাঁকে দুইটি করিয়া সূতা থাকে এই সাধারণ নিয়মেই যাবতীয় হিসাব পত্র করা হয় ;

অথবা—(খ) সানার দুই ইঞ্চিতে যতগুলি ফাঁক বা গ্যাবা (Dent) থাকিবে উক্ত সংখ্যাই সানার নম্বর। যেমন, কোন সানারপ্রতি ২" পরিমিত স্থানে যদি ৩৬টি ফাঁক থাকে তবে ঐ সানার নম্বর ৩৬। অথবা ১" পরিমিত স্থানে (১৮ টি ফাঁক × ২) = ৩৬। অতএব ঐ সানার নম্বর ৩৬।

সানার নম্বর বাহির করিবার এই পদ্ধতিকে "Stock-port system" বলে। এই পদ্ধতি সাধরণতঃ বিলাতী সানার (Steel Reed নম্বর নির্ণয়ে ব্যবহৃত হয়।

দেশী সানার নম্বর নির্ণয় পদ্ধতি (Syestem of Counting Bamboo or Sar Reed)

বিলাতী সানার যে রূপ নম্বর হিসাব পরিচয় দেশী সানা সে রূপ রূপ নয় ; ইহা শ' হিসাবে পরিচিত এবং তাহাই উহার নম্বর। ইহার নম্বর যে রূপে নির্ণীত হয় তাহা এই রূপ :—সানার ৪৫" তে যত শ' ঘর, ফাঁক বা গ্যাবা (Dent) থাকিবে উহা তত শ' এর সানা। যেমন, কোন সানার প্রতি ৪৫" তে যদি ১৩৫০ টি ঘর থাকে তবে উহা ১৩৫০ সানা।

দেখা যাইতেছে যে, ঐ সানার ৪৫" তে ১৩৫০ টি ঘর অর্থাৎ প্রতি ইঞ্চিতে ৩০ টি ঘর। সুতরাং ঐ ১৩৫০টি সানা, খানি বিলাতী (৩০ × ২ = ৬০ নং এর সানার সমতুল।

(গ) 'ব' এর হিসাব (Heald Calculation) :—

'ব' এর নম্বর (Count of Heald) :—'ব' এর নম্বর বলিতে 'ব' এর প্রতি ইঞ্চিতে যত গুলি 'ব' বা চোঁখ (Heald or Heald Eyes) থাকে তাহাই বোঝায়।

'ব' অনেক প্রকারের আছে। উহাদের মধ্যে দেশী বাঁধা 'ব' (Country made Healds) শ' হিসাবে বিক্রয় হয়। হাতে তোলা 'ব' বীম করার পর টানার সূতার সহিত হাতে তুলিয়া লইতে হয়। বর্ত্তমানে তারের 'ব' (Wrie Healds) ও বিলাতী 'ব'-ই (Cotton Varnished Healds) অধিক ব্যবহৃত হইতেছে। তারের 'ব' এ প্রতিটি 'ব' পৃথক থাকে এবং দরকার মত যতগুলি খুশি ঝাঁপে পরাইয়া লওয়া হয়। বিলাতী 'ব' এ পূর্ব্ব হইতে এক এক খানি ঝাঁপে নির্দ্দিষ্ট সংখ্যায় 'ব' গুলি বাঁধা থাকে। সুতরাং বিলাতী 'ব' এর নম্বর নির্ণয়ের যেমন বিশেষ সুবিধা আছে, তেমনি প্রয়োজন ও আছে। নীচে বিলাতী 'ব' এর নম্বর নির্ণয় পদ্ধতি বর্ণনা করা হইতেছে।

বিলাতি 'ব' এর নম্বর নির্ণয় (Counting of Cotton Varnished Healds) :—

'ব' এর প্রতি ইঞ্চিতে যত গুলি করিয়া 'ব' চোঁথ বা (Heald or Heald Eyes) থাকে তাহাই ঐ 'ব' এর নম্বর। ইঞ্চি প্রতি ৬০ টি করিয়া 'ব' থাকিলে ঐ 'ব' এর নম্বর ৬০। কিন্তু বিলাতী 'ব' ৪ খানি ঝাঁপে বা পাটীতে একটি সেট্ হয়। সুতরাং ঐ ৬০ টি 'ব' ঐ ৪ খানি ঝাঁপের প্রত্যেক খানিতে প্রতি ইঞ্চিতে সমান সংখ্যায় বিভক্ত হইয়া থাকিবে। অর্থাৎ প্রতি খানি ঝাঁপে ইঞ্চি প্রতি ৬০ ÷ ৪ = ১৫টি করিয়া 'ব' থাকিবে। একটু অন্য ভাবে বলিলে এই ভাবে বলা যায় ; ধরা যাক এক সেট্ 'ব' রহিয়াছে। উহার কোন এক খানি ঝাঁপে ইঞ্চি প্রতি ১৫ টি 'ব' থাকিলে ঐ 'ব' এর নম্বর হইবে (১৫ × ৪) = ৬০।

(ঘ) টানা ও পড়েন সূতার হিসাব (Warp and Weft-Calculation)

একটি টানা (Warp) প্রস্তুত করিবার পূর্ব্বে ঐ টানাটিতে কি পরিমাণ টানার সূতা (Warp threads) লাগিবে ও ঐ টানাটি

বুনিয়া শেষ করিতে কি পরিমাণ পড়েন সূতা (Weft) প্রয়োজন হইবে ইহা জানা বিশেষ প্রয়োজন। টানা ও পড়েন উভয় সূতার পরিমাণই দৈর্ঘ্য হিসাবে (অর্থাৎ ফেটীতে) বা ওজন হিসাবে (অর্থাৎ পাউণ্ডে) নির্ণয় করা যায়। কয়েকটি নির্দ্দিষ্ট সূত্র সাহায্যে বিভিন্ন ক্ষেত্রে টানা ও পড়েন সূতার পরিমাণগুলি নির্ণয় করা যায়।

পূর্ব্বে বলা হইয়াছে তূলার সূতা ৮৪০ গজে এক ফেটী হয়। কিন্তু কাজ করিতে গিয়া কিছু সূতা সব সময় নষ্ট হয়। এই জন্য ব্যবহারিক হিসাবের ক্ষেত্রে সর্বদা ৮৪০ গজের পরিবর্ত্তে ৮০০ গজ ধরিয়া হিসাব করা হয়। এখানেও তাই ৮০০ গজ ধরিয়া হিসাব গুলি দেওয়া হইল।

বিভিন্ন সূত্রগুলি একে একে নিম্নে দেওয়া হইতেছে ঃ—

১। টানার সূতার জন্য (পরিমাণ নির্ণয়) ঃ—

(ক) ফেটীতে নির্ণয়ের জন্য—

$$\frac{\text{ইঞ্চি প্রতি টানার সূতার সংখ্যা} \times \text{টানার প্রস্থ} \times \text{টানার দৈর্ঘ্য বা সানার নম্বর।}}{৮০০} = \text{'ক' ফেটী।}$$

বিঃ দ্রঃ—ইঞ্চি প্রতি টানার সূতার সংখ্যা ও সানার নম্বর এই দুইটির মধ্যে প্রকৃত পক্ষে যে কোন পার্থক্য নাই ইহা ছাত্র/ছাত্রীরা নিশ্চয়ই বুঝিতে পারিতেছে।

(খ) পাউণ্ড-এ-নির্ণয়ে জন্য—

$$\frac{\text{ইঞ্চি প্রতি টানার সূতার সংখ্যা} \times \text{টানার প্রস্থ} \times \text{টানার দৈর্ঘ্য বা সানার নম্বর।}}{\text{টানার সূতার নম্বর} \times ৮০০} = \text{'ক' পাউণ্ড}$$

২। পড়েন সূতার জন্য (পরিমাণ নির্ণয়) ঃ—

(ক) ফেটীতে নির্ণয়ের জন্য—

$$\frac{\text{ইঞ্চি প্রতি পড়েন সূতার সংখ্যা} \times \text{টানার প্রস্থ} \times \text{টানার দৈর্ঘ্য}}{৮০০} = \text{'ক' ফেটী।}$$

(খ) পাউণ্ডে-এ-নির্ণয়ের জন্য—

$$\frac{\text{ইঞ্চি প্রতি পড়েন সূতার সংখ্যা} \times \text{টানার প্রস্থ গজে} \times \text{টানার দৈর্ঘ্য}}{\text{পড়েন সূতার নম্বর} \times ৮০০} = \text{'ক' পাউণ্ড।}$$

সুতরাং সূত্রগুলি হইতে দেখা যাইতেছে যে, টানা ও পড়েন সূতার পরিমাণ নির্ণয় করিতে হইলে কতকগুলি বিবরণ বা মাপ জানার প্রয়োজন হয়। যেমন, ইঞ্চি প্রতি টানার সূতার সংখ্যা বা সানার নম্বর, ইঞ্চি প্রতি পড়েন সূতার নম্বর, টানার প্রস্থ (ইঞ্চিতে), টানার দৈর্ঘ্য (গজে), টানার সূতার নম্বর, পড়েন সূতার নম্বর, ইত্যাদি। হিসাব করিতে বলা হইলে বিভিন্ন মাপ গুলি দেওয়া থাকে। যে সূতার জন্য যে প্রণালীতে সূতার পরিমাণ বাহির করিতে বলা হয় সেই সূত্র অনুযায়ী নির্দ্দিষ্ট মাপ গুলির সাহায্যে ঐ সূতার পরিমাণ নির্ণয় করিতে হইবে।

কতিপয় হিসাবের উদাহরণ ঃ—

এইবার, নমুনা স্বরূপ টানা ও পড়েন সূতার পরিমান বিষয়ক প্রয়োজনীয় কতকগুলি হিসাব দেখান হইতেছে, যেগুলি পূর্ব্ববর্ণিত সূত্র সাহায্যে সইজেই করা যায়। ছাত্র-ছাত্রীরা শিক্ষক মহাশয়ের নিকট এগুলি ছাড়াও এই জাতীয় আরও হিসাব অভ্যাস করিবে।

উদাহরণ ঃ—১। একটি টানা প্রস্তুত করিতে হইবে। উহার বিভিন্ন মাপগুলি এইরূপঃ ইঞ্চি প্রতি টানার সূতার সংখ্যা (সানার নম্বর) = ৪০, টানার প্রস্থ = ৬০ ইঞ্চি, টানার দৈর্ঘ্য = ৫০ গজ। কত ফেটী সূতা লাগিবে ? ব্যবহারিক হিসাবে নির্ণয় কর।

প্রথমে সূত্রটি উল্লেখ কর।............ [সূত্রটি—১(ক) দ্রষ্টব্য]

$$\frac{৪০ \times ৬০ \times ৫০}{৮০০} = ১৫০ \text{ ফেটী।}$$

ঐ টানা প্রস্তুত করিতে ১৫০ ফেটী সূতা লাগিবে।

বিঃ দ্রঃ—টানার প্রস্থ ও দৈর্ঘ্য যথাক্রমে ইঞ্চিতে ও গজে দেওয়া থাকে। ইহাই সাধারণ নিয়ম। যদি টানার প্রস্থ ও দৈর্ঘ্যের সহিত কিছুই উল্লেখ করা না থাকে তাহা হইলে প্রস্থ ও দৈর্ঘ্য যাহা দেওয়া থাকিবে উহাদিগকে যথাক্রমে তত ইঞ্চি ও গজ বলিয়াই মনে করিয়া লইবে। আর যদি প্রস্থে অন্য বিশেষ কোন মাপ উল্লেখ করা থাকে, যেমন, 'ফুট'; সেইরূপ দৈর্ঘ অন্য কোন মাপে থাকিলে, যেমন. ফুট বা ইঞ্চি, তাহা হইলে এ মাপ গুলিকে যথা নিয়মে প্রস্থকে 'ইঞ্চিতে' ও দৈর্ঘকে 'গজে' পরিণত করিয়া লইবেন সেই সংখ্যা দিয়া হিসাব করিবে।

উদাহরণ ঃ—২। সানার নম্বর=৪০, টানার প্রস্থ=৬০", দৈর্ঘ=৫০ গজ, টানার সূতার নম্বর=২০। এইরূপ একটি টানা প্রস্তুত করিতে কত পাউণ্ড সূতা লাগিবে? ব্যবহারিক হিসাবে নির্ণয় কর।

সূত্র উল্লেখ কর।.................. [সূত্র—১ (খ) দ্রষ্টব্য]

$$\frac{৪০ \times ৬০ \times ৫০}{২০ \times ৮০০} = \frac{১৫}{২} = ৭\frac{১}{২} \text{ পাউণ্ড।}$$

ঐ টানাটি প্রস্তুত করিতে ৭½ পাউণ্ড সূতা লাগিবে।

উদাহরণ ঃ—৩। একটি টানার ইঞ্চি প্রতি পড়েন সূতার সংখ্যা=৬০, টানার প্রস্থ=৬০ ইঞ্চি, দৈর্ঘ=৫০ গজ। টানাটি বুনিতে প্রয়োজনীয় পড়েন সূতার পরিনাণ ব্যবহারিক হিসাবে ফেটীতে নির্ণয় কর।

সূত্র উল্লেখ কর।.....................[সূত্র-২ (ক) দ্রষ্টব্য]

$$\frac{৬০ \times ৬০ \times ৫০}{৮০০} = ২২৫ \text{ ফেটী।}$$

২২৫ ফেটী পড়েন সূতার প্রয়োজন হইবে।

উদাহরণ :—৪। একটি টানার বিবরণ এইরূপ ইঞ্চি প্রতি পড়েন সূতার সংখ্যা = ৬০, টানার প্রস্থ = ৬০ ; টানার দৈর্ঘ্য = ৫০ ; পড়েন সূতার নম্বর = ৪০। ব্যবহারিক হিসাবে পড়েন সূতা কি পরিমাণ লাগিবে তাহা পাউণ্ডে নির্ণয় কর।

সূত্র উল্লেখ কর।.....................[সূত্র-২ (খ) দ্রষ্টব্য]

$$\frac{৬০ \times ৬০ \times ৫০}{৪০ \times ৮০০} = \frac{৪৫}{৮} = ৫\frac{৫}{৮} \text{ পাউণ্ড।}$$

$৫\frac{৫}{৮}$ পাউণ্ড পড়েন সূতা লাগিবে।

উদাহরণ :—৫। একটি টানার বিবরণ নিম্ন রূপ। টানা ও পড়েন সূতার পরিমাণ ব্যবহারিক হিসাবে ও পৃথক ভাবে নির্ণয় কর।

সানার নম্বর = ১০০	
ইঞ্চি প্রতি পড়েন সূতার সংখ্যা = ৮০	
টানার প্রস্থ	= ৬০″
টানার দৈর্ঘ্য	= ৫০০ গজ
টানার সূতার নম্বর	= ৮০
পড়েন সূতার নম্বর	= ৬০

টানার সূতার পরিমাণ :—

$$\frac{১০০ \times ৬০ \times ৫০০}{৮০০} = ৩৭৫০ \text{ ফেটী}$$ ...[সূত্র-১ (ক) দ্রষ্টব্য]

$$\frac{১০০ \times ৬০ \times ৫০০}{৮০ \times ৮০০} = \frac{৩৭৫}{৮} = ৪৬\frac{৭}{৮} \text{পাউণ্ড}$$ [সূত্র-১ (খ) দ্রষ্টব্য

পড়েন সূতার পরিমাণ ঃ—

$$\frac{৮০ \times ৬০ \times ৫০০}{৮০০} = ৩০০০$$ ফেটী···[সূত্র-২ (ক) দ্রষ্টব্য]

$$\frac{৮০ \times ৬০ \times ৫০০}{৬০ \times ৮০০} = ৫০$$ পাউণ্ড····[সূত্র-২ (খ) দ্রষ্টব্য]

বিঃ দ্রঃ—প্রতি ক্ষেত্রে প্রয়োজনীয় সূত্রটি উল্লেখ করিয়া ইহায় হিসাব গুলি করিবে।

উদাহরণ ঃ—৬। টানাটি প্রস্তত করিতে কত সূতার প্রয়োজন হইবে তাহা ব্যবহারিক হিসাবে নির্ণয় কর। টানাটির বিভিন্ন মাপ গুলি এই রূপ সানার নম্বর=৪০, টানার প্রস্থ=৩০", টানার দৈর্ঘ্য=৬০, টানার সূতার নম্ব=২।২০।

$$\frac{৪০ \times ৩০ \times ৬০}{৮০০} = ৯০$$ ফেটী···[সূত্র—১ (ক) দ্রষ্টব্য]

$$\frac{৪০ \times ৩০ \times ৬০ \times ২}{২০ \times ৮০০} = ৯$$ পাউণ্ড···[সূত্র—১ (খ) দ্রষ্টব্য]

বিঃ দ্রঃ—টানার সূতা যদি ২।২০ নং না হইয়া ২০ নং হইত তাহা হইলে ৯০ ফেটী অর্থাৎ ৪ ½ পাঃ ওজন হইত। কিন্তু ইহা পাকোয়ান সূতা। ২০ নং এর দু' তার সূতা একত্রে পাকান রহিয়াছে। সুতরাং দৈর্ঘ্য হিসাবে অর্থাৎ ফেটীতে ৯০ ফেটী হইলেও বস্তুতঃ পক্ষে উহার মধ্যে দ্বিগুন সূতা ঢুকান রহিয়াছে। তাই এই ক্ষেত্রে পাউণ্ডে সূতার পরিমান নির্ণয় করিতে গেলে সেটী ধরা পড়িয়া যায়। যত তার সূতা একত্রে পাকান থাকিবে সূতার ওজন তত গুন বেশী হইবে তাই এখানে '২' উপরে রাখিয়া গুণ করা হইল। কিন্তু মূল নিয়ম গুলি পূর্ব্ব রূপই রহিয়াছে।

বিবিধঃ—

এখানে সাধারণ ভাবে কয়েকটি হিসাব দেখান হইতেছে। সুতরাং ব্যবহারিক হিসাবে প্রশ্ন ওঠেনা। তাই ৮৪০গজ ফেটী ধরিয়াই হিসাবের মূল বিষয়টী বুঝান হইল।

উদাহরণ ঃ—৭। ৩০নং সূতার এক বাণ্ডিলের মোট দৈর্ঘ্য কত ?

সূতার নম্বর = ৩০

∴১ পাউণ্ডে ফেটী সংখ্যা = ৩০

ও এক বাণ্ডিলের ওজন = ১০ পাউণ্ড

এক ফেটী = ৮৪০ গজ

∴ঐ সূতার মোট দৈর্ঘ্য (১ × ১০ × ৩০ × ৮৪০)গজ

= ২৫২০০০ গজ।

উদাহরণ ঃ—৮। ২৪নং সূতার ৫ পাউণ্ডের মোট দৈর্ঘ্য কত ?

সূতার নং = ২৪

∴১পাউণ্ডে ফেটী সংখ্যা = ২৪

মোট সূতার পরিমান = ৫পাউণ্ড

এক ফেটীর দৈর্ঘ = ৮৪০গজ

ঐ সূতার মোট দৈর্ঘ্য = (৫ × ২৪ × ৮৪০) গজ

= ১০০৮০০গজ।

উদাহরণঃ—৯। ৩৮ মাইল ৩২০গজ সূতার ওজন ১পাঃ হইলে উহার নম্বর কত হইবে ?

১ মাইল = ১৭৬০গজ

∴৩৮ মাইল = (৩৮ × ১৭৬০)গজ = ৬৬৮৮০গজ

৩৮মাঃ ৩২০গজ = (৬৬৮৮০ + ৩২০)গজ = ৬৭২০০গজ

৬৭২০০গজ সূতার ফেটী সংখ্যা = (৬৭২০০ ÷ ৮৪০) = ৮০

৬৭২০০ গজের বা ৮০ফেটীর ওজন ১পাউণ্ড

ঐ সূতার নম্বর = ৮০

(∴ এক পাউণ্ডে যত ফেটী উহাই ঐ সূতার নম্বর)

উদাহরণঃ—১০। ১০ পাউণ্ড সূতার দৈর্ঘ্য ৩৮মাইল ৩২০গজ হইলে ঐ সূতার নম্বর কত ?

৩৮মাঃ ৩২০ গজ=৬৭২০০ গজ

ফেটীর সংখ্যা=৬৭২০০÷৮৪০=৮০

৮০ ফেটীর ওজন=১০ পাউণ্ড

১পাউণ্ডে ফেটী সংখ্যা ৮÷১০=৮

ঐ সূতর নম্বর=৮।

উদাহরণঃ—১১। ৪০ নং এর ৫পাউণ্ড সূতা দিয়া যদি ১১০ গজ দীর্ঘ একটি টানা দেওয়া হয় তাহা হইলে ঐ টানা-টীতে মোট কত খেই টানার সূতা (Ends) থাকিবে ?

৪০নং এর ৫ পাউণ্ড সূতা।

∴ ফেটী সংখ্যা=৪০×৫=২০০।

২০০ ফেটীর মোট দৈর্ঘ্য=(২০০×৮৪০)গজ

=১৬৮০০০গজ

টানার দৈর্ঘ্য=১০০গজ

∴ টানাতে মোট সূতার সংখ্যা=১৬৮০০০÷১০০=১৬৮০টি

বিঃ দ্রঃ ঃ—বিভিন্ন উদাহরণ গুলি ইচ্ছা করিয়াই বিবরন গুলিকে ঘুরাইয়া ফিরাইয়া মূলতঃ একরূপ রাখার চেষ্টা করা হইয়াছে। ইহার বিশেষ তাৎপর্য্য আছে। প্রথমতঃ একই বিবরণ বা প্রায় একই জাতীয় বিবরণের কত বিভিন্ন ভাবে হিসাব হইতে পারে, ইহা সহজেই ছাত্র-ছাত্রীদের কাছে স্পষ্ট ভাবে ধরা পড়িবার সম্ভাবনা আরও সহজ হইয়া ওঠে। দ্বিতীয়তঃ সহজ সরল হিসাবের মধ্য দিয়া ছাত্রছাত্রীরা বিভিন্ন হিসাবের মূল বিষয় বস্তু, সূত্র ও পদ্ধতিগুলি একবার বুঝিতে পারিলে তখন যে কোন হিসাবেই তাহারা সহজেই করিতে পারিবে। এই সমস্ত বিবেচনায় বিবরণের বিভিন্নতা ও জটীলতা পারত পক্ষে বর্জন করার চেষ্টা করা হইয়াছে।

সূতার হিসাব সম্পর্কে কয়েকটি কথা

(১) **কাপড়ের** (cloth) দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ এবং টানার (warp) দৈর্ঘ্য ও প্রস্থের মধ্যে কিছুটা পার্থক্য আছে ; ইহা ছাত্র-ছাত্রীদের জানা উচিত। টানায় যে দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ রাখিয়া কাপড় বোনা হয় পরে কাপড়ের সেই একই দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ থাকে না। উভয় দিকের মাপেই কিছুটা সংকোচন হয়। এইজন্য বোনা শেষ হইলে সংকোচনের পরেও কাপড়ে শেষ পর্যন্ত যে দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ হওয়া প্রয়োজন তাহা স্মরণ রাখিয়া টানার উভয় মাপেই কিছু বেশী রাখা হয়। সাধারণতঃ প্রস্থের দিকে ২" ও দৈর্ঘ্যের দিকে কাপড়ের শতকরা ৫ ভাগ বেশী রাখা হয়। যাহাই হউক, টানার মাপ বলিয়া দিয়া যদি উহাতে কত সূতা প্রয়োজন হইবে ইহা নির্ণয় করিতে বলা হয় তাহা হইলে সংকোচের পর কত দাঁড়াইবে ইহা লইয়া ছাত্র-ছাত্রীদের চিন্তা করিবার প্রয়োজন নাই। তাহারা টানার মাপ অনুযায়ী সূতার পরিমাণ নির্ণয় করিবে। আর যদি কাপড় বা টানার বিবরণে সংকোচন সম্বন্ধে বিশেষ কিছু ইংগিতদেওয়া থাকে, তাহা হইলে সেই ইংগিত অনুযায়ী সংকোচনের হিসাব করিবে। এই প্রসঙ্গে ছাত্র-ছাত্রীদের জানা উচিত যে, সংকোচন সহ টানার দৈর্ঘ্য তাহাকে 'টেপলেংথ' (Tape length) বলে।

(২) মিল-ফ্যাক্টরীতে এক কালীন যে সমস্ত টানা প্রস্তুত করা হয় সেগুলির দৈর্ঘ্য, হস্ত-তাঁত শিল্পে প্রস্তুত টানা অপেক্ষা সাধারণতঃ অনেক দীর্ঘ। টানা প্রস্তুত ও অন্যান্য অনুষঙ্গিক কাজে যে সূতা নষ্ট হয় তাহার জন্য ঐ সমস্ত ক্ষেত্রে একটি নির্দ্দিষ্ট হারে কিছু শত করা সূতা ধরিয়া লওয়া হয়। হিসাব সাধারণতঃ ৮৪০ গজ ধরিয়াই করা হয়। কিন্তু হস্ত-তাঁত শিল্পে ঐ রূপ শত করা হারে নষ্ট না ধরিয়া অধিকাংশ ক্ষেত্রে ৮০০ গজ ধরিয়া কাজ করা হয়। কিন্তু মিলের ন্যায় হিসাব চলিবে না ঐ রূপ কোন নিষেধ ও বাধ্য

বাধকতাও কোথাও নাই। পুস্তকে শিক্ষা ও ব্যবহারিক কাজে অনেক পার্থক্য থাকে। ছাত্র-ছাত্রীরা হিসাব পত্রে ৮৪০ ও ৮০০ গজ উভয় প্রচলিত রীতিই দেখিয়া থাকে। ফলে অনেক সময় ছাত্র-ছাত্রীরা স্বভাবতই বিভ্রান্ত হইয়া যায়—তাহারা ৮৪০ গজ অথবা ৮০০ গজ কোন্‌টি ধরিয়া হিসাব করিবে। সেই জন্য মনে হয়, প্রশ্নে সরা সরি ব্যবহারিক কথাটি লিখিয়া দেওয়াই বাঞ্ছণীয়। ইহাতে ছাত্র-ছাত্রীরা সন্দেহের হাত হইতে রেহাই পায় এবং তাহারাও ৮০০ গজ ধরিয়া হিসাব করিতে পারে। ব্যবহারিক হিসাবে কথাটি যদি না থাকে তাহা হইলে ছাত্র-ছাত্রীদের এরূপ স্বাধীনতা দেওয়া উচিত যে তাহারা ৮৪০ গজ অথবা ৮০০ গজ যে কোন একটি খুসী ধরিয়া হিসাব করিতে পারে। তবে ৮০০ গজ ধরিয়া হিসাব করিলে হিসাবের শেষে ঐরূপ ৮০০গজ ধরার কারণটি যেন টীকা হিসাবে লিখিয়া দেয়।

এরূপ অভিমত প্রকাশ করার বিশেষ হেতু আছে। হস্ত-তাঁত শিল্পের কাজ-কর্ম্মে ও হিসাব-পত্রের রীতি-নীতি অনেকটা আঞ্চলিক মতে গড়িয়া উঠিয়াছে। যান্ত্রিক তাঁত-শিল্পে এই আঞ্চলিক বিভিন্নতা যে একদম নাই তা বলা যায় না। তবে হস্ত তাঁত শিল্পে রীতি ও পদ্ধতির বিভিন্নতা ও পার্থক্য আরও বেশী।

'সূতা কাটা' ও 'হস্ত-তাঁত শিল্পে' সম্প্রতি বিদ্যালয়ে শিক্ষা-মূলক শিল্প হিসাবে গৃহীত হইয়াছে। অন্ততঃ পক্ষে, শিক্ষা-মূলক শিল্প হিসাবে যে হস্ত-তাঁত শিল্প তাহার বিভিন্ন কাজ ও হিসাবের রীতি-নীতি ও পদ্ধতির বিভিন্নতা এবং পার্থক্য গুলির মধ্যেও একটি সুস্পষ্ট নীতি অনুসরণের দ্বারা একটি সমতা আনা প্রয়োজন এবং তাহা একমাত্র শিল্প-বিদ্যার শিক্ষক মহাশয় গনের সমবেত চেষ্টার দ্বারাই সম্ভব।

(৩) পূর্বেই বলা হইয়াছে, সানার প্রতি ঘরে দুইটি করিয়া সূতা

ধরিয়া হিসাব করাই প্রচলিত রীতি। সেই রীতি অনুসারেই সূত্রগুলি দেওয়া হইয়াছে এবং উদাহরণ গুলি কষা হইয়াছে। পৃথক উল্লেখ কিছু না থাকিলে এই সাধারণ নীতি অনুসরণ করা হয় বা অনুসরণ করিয়া কাজ করিতে হইবে বুঝিতে হইবে। বস্ত্রের বিশেষত্ব হিসাবে সানার প্রতি ঘরে ৩টি বা ৪টি বা ততোধিক সূতা থাকিতে পারে বা নির্দ্দিষ্ট দূরত্ব অন্তর অন্তর সানার কোন কোন ঘর খালিও থাকিতে পারে। সেই সমস্ত ক্ষেত্রে সূত্রে যেখানে 'সানার নম্বর' রহিয়াছে সেই স্থানটিতে সানার নম্বর যতই হউক তাহা বসাইয়া দিলেই চলিবে না। তখন, যে ধরণের বিশেষ বিবরণ দেওয়া থাকিবে সেই অনুযায়ীই মোট টানার সূতার সংখ্যা বা ইঞ্চি প্রতি টানার সূতার সংখ্যা বাহির করিয়া লইয়া হিসাব করিতে হইবে।

(ঙ) বস্ত্র শিল্পে ব্যবহৃত ওজন ও মাপের তালিকা

(Tabeles of weight and measures as employed in Textiles)

সম্প্রতি বিভিন্ন পরিমাণ কার্য্যে মেটিক পদ্ধতি (Metric System) প্রবর্ত্তিত হওয়ায় বিভিন্ন ধরনের মাপ কার্য্যে নিম্ন লিখিত পরিবর্তন আসিয়াছে।

১।	দৈর্ঘ্য :	গজের	পরিবর্ত্তে	মিটার।
		মাইলের	,,	কিলোমিটার।
২।	আয়তন :	বর্গ গজের	,,	বর্গ মিটার।
		একরের	,,	হেক্টার।
৩।	ওজন :	পাউণ্ডের	,,	গ্রাম।
		সেরের	,,	কিলোগ্রামে।
		টনের (Ton)	,,	টোন (Tonne)।
৪।	তরল পরিমাণ :	গ্যালনের	,,	লিটার।
৫।	তাপ মাত্রা :	ফারেনহিটের	,,	সেন্টিগ্রেড্।

বস্ত্র শিল্পে ব্যবহারের সহিত সংগতি রাখিয়া এখন প্রয়োজনীয় কতিপয় মাপ, অপরাপর পদ্ধতির মাপের সহিত ঐমাপের সমতুল পরিমাণ এবং কিছু কিছু পরিবর্তন তালিকা দেওয়া হইতেছে।

(১) দৈর্ঘ্য সম্বন্ধীয় মাপ ঃ

১ সে. মি. = .৩৯ ইঞ্চি   ১ ইঞ্চি = ২৫.৪ মি. মি.

১ মিটার = ১.০৯ গজ   ১ ফুট = ৩০.৪৮ সে. মি.

১ কি. মি. = .৬২ মাইল   ১ গজ = .৯১ মিটার

১ ফার্লং = ২০১.১৬ মিটার

১ মাইল = .১৬১ কি.মি.

(২) স্থান পরিমাণ সম্বন্ধীয় মাপ ঃ

১ একর = ৪৮৪০ ব. গজ = .৪ হেক্টার

১ ব. মাইল = ৬৪০ একর = ২. ৬ ব. কি. মি.

১ ব. কি. মি. = ২৫০ একর = ১০০ হেক্টার = .৩৯ ব. মাইল

(৩) ওজন সম্বন্ধীয় মাপ ঃ

১ গ্রাম = ·০৩ আউন্স   ১ পাউণ্ড = ·৪৫ কি. গ্রা.

= ·০৯ তোলা   = ৪০ তোলা

১ কি. গ্রা. = ২·২ পাউণ্ড   = ৪৫৪ গ্রাম

= ১·০৭ সের   = ৭০০০ গ্রেণ

১ কুইন্টাল = ১০০ কি. গ্রা.   = ১৬ আউন্স

১ মে. টোন = ১০০০ কি. গ্রা.   = ২৫৬ ড্রাম

= ·৯৮ টন   ১ সের = ·৯৩ কি. গ্রা.

= ২৬·৭৯ মণ   = ১৬ ছটাক

= ২ পাউণ্ড (প্রায়)

১ টন = ২২৪০ পাউণ্ড = ১·০২ মে. টোন্

১ আউন্স = ২৮·৩৫ গ্রাম

১ টোন্ = ১৪ পাঃ = ৬·৩৫ কি. গ্রা.

১ হন্দর = ১১২ পাঃ = ৫০'৮ কি. গ্রা.

১ মণ = ৪০ সের = ৩৭'৩ কি. গ্রা. = ৮২'৩ পাঃ

১ তোলা = ১১'৬৬ গ্রাম = ১৮০ গ্রেন্

(৪) তরল পদার্থের পরিমান সম্বন্ধীয় মাপঃ

১ লিটার = ১'৭৬ পিণ্ট = '২২ গ্যালন (ইম্পেরিয়াল)
= ১০০০ ঘন সে. মি

১ পিণ্ট = '৫৬ লিটার

১ গ্যালন (ইম্পেরিয়াল) = ৪'৫৫ লিটার = ৮ পিণ্ট

১ গ্যালন (ইউ, এস,) = ৩'৭৮ লিটার = '৮৩ গ্যালন (ইম্পেরিয়াল)

১ গ্যালন (জল) ওজন = ১০ পাঃ = ৫ সের = ৪'৫৪ কি. গ্রাম

১ ঘন সে. মি. জলের = ১ গ্রাম।

ওজন

১ ঘন ফুট জল = ৬'২৫ গ্যালন = ২৮'৪ লিটার।

১ ঘন মিটার জলের ওজন = ১ মে. টোন্ = ২২০ গ্যালন।

পাত্রের জল ধারন ক্ষমতাঃ—

নিম্নলিখিত সূত্র গুলির সাহায্যে বিভিন্ন আকারের পাত্রের জল ধারণ-ক্ষমতা মিটারে অথবা গ্যালনে নির্ণয় করা যায়ঃ

আয়তাকার পাত্রের জল ধারণ-ক্ষমতা (Capacity of a rectangular vessel) :—

(ক) $\frac{১}{১০০০}$ × দৈঘ্য × প্রস্থ × গভীরতা-সে. মি = 'ক' লিটার।

(খ) ৬'২৫ × দৈর্ঘ্য × প্রস্থ × গভীরতা = ফুট = 'ক' গ্যালন।

২। গোলাকৃতি পাত্রের জল ধারণ-ক্ষমতা (Capacity of a Cylindrical vessel) :—

(ক) ০৭৮৫ × $\frac{১}{১০০০}$ × (ব্যাস)^{২} × গভীরতা = সে. মি. = 'ক' লিটার।

(খ) ০৭৮৫ × ৬·২৫ × (ব্যাস)² × গভীরতা—ফুট = 'ক' গ্যালন।

(৫) তাপমাত্রা সম্বন্ধীয় মাপ ঃ

তাপ মান যন্ত্রের (Thermometer) সাহায্যে তাপ মাত্রা মাপা হয়। বস্ত্র শিল্পের বিভিন্ন কাজে তাপ মাত্রা নির্ণয়ের কাজে সাধারণতঃ দুই ধরণের তাপমান যন্ত্র ব্যবহার করা হইয়া থাকে।

(১) সেন্টি গ্রেড্ তাপমান যন্ত্র (Centigrade Thermometer)
(২) ফারেনহিট্ তাপমান যন্ত্র (Fahrien Thermometer)

সেন্টি গ্রেড তাপমান যন্ত্রের হিমাংক–'০' ও স্ফুট নাংক '১০০' এবং মধ্যবর্ত্তী স্থানকে ১০০ ভাগে ভাগ করা হয় ও প্রত্যেক ভাগকে এক এক ডিগ্রী (০) বলে।

ফারেনহিট্ তাপমান যন্ত্রে হিমাংক '৩২' ও স্ফুটনাংক ২১২ এবং মধ্য বর্ত্তীস্থানকে ১৮০ ভাগে ভাগ করা হয় ও প্রত্যেক ভাগকে এক এক ডিগ্রী (০) বলে।

অত এব,

সেন্টিগ্রেড্ — ফারেনহিট্

$$১০০^\circ = ১৮০^\circ$$

$$১^\circ = \frac{১৮০}{১০০} = \frac{৯}{৫}^\circ$$

আবার,

ফারেনহিট্ — সেন্টিগ্রেড

$$১৮০^\circ = ১০০^\circ$$

$$১^\circ = \frac{১০০}{১৮০} = \frac{৫}{৯}^\circ$$

সেন্টি গ্রেড হইতে ফারেনহিটে পরিবর্ত্তনের সূত্র ঃ—

$$(^\circ\text{সে.} \times \frac{৯}{৫} + ৩২)^\circ \text{ ফারেনহিট্ ।}$$

১ হন্দর = ১১২ পাঃ = ৫০·৮ কি. গ্রা.

১ মণ = ৪০ সের = ৩৭·৩ কি. গ্রা. = ৮২·৩ পাঃ

১ তোলা = ১১·৬৬ গ্রাম = ১৮০ গ্রেন্

(8) তরল পদার্থের পরিমান সম্বন্ধীয় মাপঃ

১ লিটার = ১·৭৬ পিণ্ট = ·২২ গ্যালন (ইম্পেরিয়াল)

= ১০০০ ঘন সে. মি

১ পিণ্ট = ·৫৬ লিটার

১ গ্যালন (ইম্পেরিয়াল) = ৪·৫৫ লিটার = ৮ পিণ্ট

১ গ্যালন (ইউ, এস,) = ৩·৭৮ লিটার = ·৮৩ গ্যালন (ইম্পেরিয়াল)

১ গ্যালন (জল) ওজন = ১০ পাঃ = ৫ সের = ৪·৫৪ কি. গ্রাম

১ ঘন সে. মি. জলের = ১ গ্রাম।

ওজন

১ ঘন ফুট জল = ৬·২৫ গ্যালন = ২৮·৪ লিটার।

১ ঘন মিটার জলের ওজন = ১ মে. টোন্ = ২২০ গ্যালন।

পাত্রের জল ধারন ক্ষমতাঃ—

নিম্নলিখিত সূত্র গুলির সাহায্যে বিভিন্ন আকারের পাত্রের জল ধারণ-ক্ষমতা মিটারে অথবা গ্যালনে নির্ণয় করা যায় ঃ

আয়তাকার পাত্রের জল ধারণ-ক্ষমতা (Capacity of a rectangular vessel) :—

(ক) $\frac{১}{১০০০}$ × দৈর্ঘ্য × প্রস্থ × গভীরতা-সে. মি = 'ক' লিটার।

(খ) ৬·২৫ × দৈর্ঘ্য × প্রস্থ × গভীরতা = ফুট = 'ক' গ্যালন।

২। গোলাকৃতি পাত্রের জল ধারণ-ক্ষমতা (Capacity of a Cylindrical vessel) :—

(ক) ০৭৮৫ × $\frac{১}{১০০০}$ × (ব্যাস)^{২} × গভীরতা = সে. মি. = 'ক' লিটার।

(খ) ০৭৮৫ × ৬·২৫ × (ব্যাস)^{২} × গভীরতা—ফুট = 'ক' গ্যালন।

(৫) তাপমাত্রা সম্বন্ধীয় মাপ ঃ

তাপ মান যন্ত্রের (Thermometer) সাহায্যে তাপ মাত্রা মাপা হয়। বস্ত্র শিল্পের বিভিন্ন কাজে তাপ মাত্রা নির্ণয়ের কাজে সাধারণতঃ দুই ধরণের তাপমান যন্ত্র ব্যবহার করা হইয়া থাকে।

(১) সেন্টি গ্রেড্ তাপমান যন্ত্র (Centigrade Thermometer)

(২) ফারেনহিট্ তাপমান যন্ত্র (Fahrien Thermometer)

সেন্টি গ্রেড তাপমান যন্ত্রের হিমাংক-'০' ও স্ফুট নাংক '১০০' এবং মধ্যবর্ত্তী স্থানকে ১০০ ভাগে ভাগ করা হয় ও প্রত্যেক ভাগকে এক এক ডিগ্রী (০) বলে।

ফারেনহিট্ তাপমান যন্ত্রে হিমাংক '৩২' ও স্ফুটনাংক ২১২ এবং মধ্য বর্ত্তীস্থানকে ১৮০ ভাগে ভাগ করা হয় ও প্রত্যেক ভাগকে এক এক ডিগ্রী (০) বলে।

অত এব,

সেন্টিগ্রেড্	—	ফারেনহিট্
১০০°	=	১৮০°
১°	=	$\frac{১৮০}{১০০} = \frac{৯}{৫}^{\circ}$

আবার,

ফারেনহিট্	—	সেন্টিগ্রেড
১৮০°	=	১০০°
১°	=	$\frac{১০০}{১৮০} = \frac{৫}{৯}^{\circ}$

সেন্টি গ্রেড হইতে ফারেনহিটে পরিবর্ত্তনের সূত্র ঃ—

(°সে. × $\frac{৯}{৫}$ + ৩২)° ফারেনহিট্।

সপ্তম পরিচ্ছেদ

বস্ত্র-গঠন প্রণালী (Principles of Fabric Structure)

বস্ত্রে সর্বদাই কোন না কোন নক্সা (Design) দেখিতে পাওয়া যায়। বস্ত্রে ব্যবহৃত বিভিন্ন নক্সাদি কিরূপে প্রস্তুত করিতে হয় তাহাই এই অধ্যায়ের আলোচ্য বিষয়। এই সমস্ত নক্সা গুলির বৈচিত্রের অন্ত নাই। একদিকে যেমন সরলতম হইতে জটিলতম বিভিন্ন প্রকারের নক্সা হইতে পারে তেমনি ইহাদের সংখ্যার ও কোন ইয়ত্তা করা যায় না। তবে এখানে ছাত্র-ছাত্রীদিগের পাঠ্য বিষয়ের অনুসরনে প্রাথমিক ও সহজ অথচ প্রয়োজনীয় কতকগুলি নক্সা প্রস্তুত প্রণালী বর্ণনা করা হইয়াছে।

বিভিন্ন নক্সা প্রস্তুত প্রণালী শিক্ষা আরম্ভ করার পূর্বে ছাত্র-ছাত্রীদিগের কতকগুলি প্রাথমিক বিষয়ে কিছু জ্ঞান থাকা দরকার। যেমন,

(১) বস্ত্রের প্রকার ভেদ (Classification ot Textile Fabrics)

যে যে উপায়ে বস্ত্র প্রস্তুত করা হইয়া থাকে সেই হিসাবে যাবতীয় বস্ত্রকে মোটা মুটি ৩ ভাগে ভাগ করা যায়। যথা :—(ক) তাঁতে বোনা কাপড় (Woven Fabrics), (খ) সূঁচ বা কাটার সাহায্যে বোনা কাপড় (knitted Fabrics), ও (গ) জমাট বাঁধাইয়া প্রস্তুত করা কাপড় (Feltid Fabrics)। প্রথমোক্ত প্রকারের বস্ত্র ও উহাতে ব্যবহৃত নক্সাদির প্রস্তুত প্রণালীই বর্ত্তমানে আলোচ্য বিষয়।

(২) তাঁতে বোনা কাপড় কিরূপে গঠিত হয় (How Woven Fabrics are Produced)?—ছাত্র-ছাত্রীরা অবশ্যই লক্ষ্য করিয়া থাকিবে যে, তাঁতে বোনা যে কোন ধরণের বস্ত্রই হউক

না কেন উহাতে লম্বা লম্বি (Lengthwise) ও আড়া আড়ি (Width wise) এই দুই প্রস্ত (Two sets) সূতা থাকে। লম্বা লম্বি সূতা গুলিকে মিলিত ভাবে বলে টানা (Warp) ও আড়া আড়ি সূতা গুলিকে বলে পড়েন (Weft)। টানা ও পড়েনের এক একটি সূতাকে যথা ক্রমে এক খেই টানা (End) ও এক খেই পড়েন (Pick) বলে। এখন, কাপড় বুনিবার সময় নক্সা অনুযায়ী পূর্ব-নির্দ্দিষ্ট নিয়মানুসারে—টানার সূতা গুলিকে কতক উপরে তুলিয়া ও কতক নীচে নামাইয়া দুই ভাগে ভাগ করা হয়। দুইদল সূতার মাঝ-খানে যে ফাঁক প্রস্তুত হয় ইহাকে শেড্ (Shed) বলে। টানার সূতা গুলিকে দুই ভাগে বিভক্ত করিয়া উৎপন্ন শেডের মধ্য নিয়া মাকুর (Shuttle) সাহায্যে এক খেই পড়েন চালাইয়া দেওয়া হয়। তারপর সানার (Reed) সাহায্যে ঐ পড়েন খেইটিকে চাপিয়া (Beating-Up) পূর্ববর্ত্তী পড়েন খেইটি বা পিক্‌টির গায়ে জমাইয়া দেওয়া হয়। ইহার পর উপরের ও নীচের টানার সূতা গুলিকে যথা-ক্রমে নীচে নামাইয়া ও উপরে তুলিয়া নূতন ভাবে উহাদিগকে আবার দুই ভাগে ভাগ করা হয় ও পূর্ব উপায়ে একটি পিক্ চালাইয়া দেওয়া হয় এবং পিক্‌টিকে পূর্ব্ববর্ত্তী পিক্‌টির গায়ে জমাইয়া দেওয়া হয়। এই রূপে টানা ও পড়েন সূতা গুলির পরস্পরের সহিত ক্রমাগত বাঁধুনী (Binding) পড়ে ও টানা ও পড়েন সূতাগুলি পরস্পরের সহিত আঁটকাইয়া (Interlaced) যায় এবং এই ভাবে কাপড় খানি ধীরে ধীরে প্রস্তুত হইতে থাকে।

টানা ও পড়েন সূতাগুলি নির্দ্দিষ্ট নিয়মে পরস্পরের সহিত ক্রমাগত বাঁধুনী পড়িয়া কাপড়টির যেরূপ একটি কাঠামো প্রস্তুত করে তাহাকেই ঐ কাপড় খানির গঠন বা Structure বলে।

(৩) তাঁতে বোনা কাপড়ের গঠন এর শ্রেণী বিভাগ

সপ্তম পরিচ্ছেদ

বস্ত্র-গঠন প্রণালী (Principles of Fabric Structure)

বস্ত্রে সর্বদাই কোন না কোন নক্সা (Design) দেখিতে পাওয়া যায়। বস্ত্রে ব্যবহৃত বিভিন্ন নক্সাদি কিরূপে প্রস্তুত করিতে হয় তাহাই এই অধ্যায়ের আলোচ্য বিষয়। এই সমস্ত নক্সা গুলির বৈচিত্রের অন্ত নাই। একদিকে যেমন সরলতম হইতে জটিলতম বিভিন্ন প্রকারের নক্সা হইতে পারে তেমনি ইহাদের সংখ্যার ও কোন ইয়ত্তা করা যায় না। তবে এখানে ছাত্র-ছাত্রীদিগের পাঠ্য বিষয়ের অনুসরনে প্রাথমিক ও সহজ অথচ প্রয়োজনীয় কতকগুলি নক্সা প্রস্তুত প্রণালী বর্ণনা করা হইয়াছে।

বিভিন্ন নক্সা প্রস্তুত প্রণালী শিক্ষা আরম্ভ করার পূর্ব্বে ছাত্র-ছাত্রীদিগের কতকগুলি প্রাথমিক বিষয়ে কিছু জ্ঞান থাকা দরকার। যেমন,

(১) বস্ত্রের প্রকার ভেদ (Classification ot Textile Fabrics)

যে যে উপায়ে বস্ত্র প্রস্তুত করা হইয়া থাকে সেই হিসাবে যাবতীয় বস্ত্রকে মোটা মুটি ৩ ভাগে ভাগ করা যায়। যথা :—(ক) তাঁতে বোনা কাপড় (Woven Fabrics), (খ) সূঁচ বা কাটার সাহায্যে বোনা কাপড় (knitted Fabrics), ও (গ) জমাট বাঁধাইয়া প্রস্তুত করা কাপড় (Feltid Fabrics)। প্রথমোক্ত প্রকারের বস্ত্র ও উহাতে ব্যবহৃত নক্সাদির প্রস্তুত প্রণালীই বর্ত্তমানে আলোচ্য বিষয়।

(২) তাঁতে বোনা কাপড় কিরূপে গঠিত হয় (How Woven Fabrics are Produced)?—ছাত্র-ছাত্রীরা অবশ্যই লক্ষ্য করিয়া থাকিবে যে, তাঁতে বোনা যে কোন ধরণের বস্ত্রই হউক

না কেন উহাতে লম্বা লম্বি (Lengthwise) ও আড়া আড়ি (Width wise) এই দুই প্রস্ত (Two sets) সূতা থাকে। লম্বা লম্বি সূতা গুলিকে মিলিত ভাবে বলে টানা (Warp) ও আড়া আড়ি সূতা গুলিকে বলে পড়েন (Weft)। টানা ও পড়েনের এক একটি সূতাকে যথা ক্রমে এক খেই টানা (End) ও এক খেই পড়েন (Pick) বলে। এখন, কাপড় বুনিবার সময় নক্সা অনুযায়ী পূর্ব-নির্দ্দিষ্ট নিয়মানুসারে—টানার সূতা গুলিকে কতক উপরে তুলিয়া ও কতক নীচে নামাইয়া দুই ভাগে ভাগ করা হয়। দুইদল সূতার মাঝ-খানে যে ফাঁক প্রস্তুত হয় ইহাকে শেড্ (Shed) বলে। টানার সূতা গুলিকে দুই ভাগে বিভক্ত করিয়া উৎপন্ন শেডের মধ্য নিয়া মাকুর (Shuttle) সাহায্যে এক খেই পড়েন চালাইয়া দেওয়া হয়। তারপর সানার (Reed) সাহায্যে ঐ পড়েন খেইটিকে চাপিয়া (Beating-Up) পূর্ববর্ত্তী পড়েন খেইটি বা পিক্‌টির গায়ে জমাইয়া দেওয়া হয়। ইহার পর উপরের ও নীচের টানার সূতা গুলিকে যথা-ক্রমে নীচে নামাইয়া ও উপরে তুলিয়া নূতন ভাবে উহাদিগকে আবার দুই ভাগে ভাগ করা হয় ও পূর্ব উপায়ে একটি পিক্ চালাইয়া দেওয়া হয় এবং পিক্‌টিকে পূর্ব্ববর্ত্তী পিক্‌টির গায়ে জমাইয়া দেওয়া হয়। এই রূপে টানা ও পড়েন সূতা গুলির পরস্পরের সহিত ক্রমাগত বাঁধুনী (Binding) পড়ে ও টানা ও পড়েন সূতাগুলি পরস্পরের সহিত আঁটকাইয়া (Interlaced) যায় এবং এই ভাবে কাপড় খানি ধীরে ধীরে প্রস্তুত হইতে থাকে।

টানা ও পড়েন সূতাগুলি নির্দ্দিষ্ট নিয়মে পরস্পরের সহিত ক্রমাগত বাঁধুনী পড়িয়া কাপড়টির যেরূপ একটি কাঠামো প্রস্তুত করে তাহাকেই ঐ কাপড় খানির গঠন বা Structure বলে।

(৩) তাঁতে বোনা কাপড়ের গঠন এর শ্রেণী বিভাগ

(Classification of structures of woven fabrics)

তাঁতে বোনা কাপড়ের গঠন আবার বিভিন্ন প্রকারের হইতে পারে। উহাদিগকে মোটা মুটি ৩ ভাগে ভাগ করা যাইতে পারে। যথা :—

(ক) প্রথম প্রকারের গঠন যে সকল বস্ত্রে দেখা যায় উহাতে টানা ও পড়েন সূতাগুলি পরস্পরের সহিত সমকোণে (At right angles) বাঁধুনী পড়ে এবং কাপড়ে টানা ও পড়েন উভয় সূতা গুলিই সামন্তরাল ভাবে থাকে। যেমন; ধুতী, শাড়ী, লং ক্লথ, গামছা, চাদর প্রভৃতি নানাবিধ বস্ত্রের গঠন এই ধরণের।

(খ) দ্বিতীয় প্রকারের গঠন যে সকল বস্ত্রে দেখা যায় উহাতে কোন কোন টানার সূতা উহার পার্শ্ববর্ত্তী টানার সূতার সহিত পর্য্যায় ক্রমে (alternately) উহার ডান দিক ও বাম দিক দিয়া বাঁধুনী পড়ে। গজ, লিনো প্রভৃতি বস্ত্রের এই প্রকারের গঠন হইয়া থাকে।

(গ) শেষোক্ত প্রকারের গঠন যে সকল বস্ত্রে দেখা যায় ঐ সকল বস্ত্রে টানা অথবা পড়েন সূতাগুলি বা টানা ও পড়েন উভয় সূতাগুলিই কাপড়ের জমিন হইতে উপরে খানিকটা খাঁড়া হইয়া ওঠে ও এই রূপে কাপড়ের সর্বত্র খাঁড়া লোমের মত সৃষ্টি করে। টাকিশ টাওয়েলের (Turkish Towel) এই ধরণের গঠন দেখিতে পাওয়া যায়।

(৪) নক্সা কাহাকে বলে (What is design)—তাঁতে বোনা কাপড়ের নক্সা বলিতে কি বুঝায় ? নক্সা (Design) বলিতে টানা ও পড়েন সূতা গুলিতে পরস্পরের সহিত কি নিয়মে বাঁধুনী পড়িয়াছে প্রধানতঃ তাহাইবুঝায়। এই নক্সা গুলিকে বিভিন্ন উদ্দেশ্য সাধণের দিক দিয়া বিচার করিয়া ৩ ভাগে ভাগ করিতে পারা যায়।

(ক) কতকগুলি নক্সা আছে যে গুলি সাধারণ ভাবে শুধু মাত্র কাপড়ের গঠন কার্য্য সম্ভব করিয়া থাকে ; কিন্তু কাপড়কে অলংকৃত (Ornament) করে না। যেমন, প্লেন উইভ্ (Plain weave)

(খ) আবার এক শ্রেণীর নক্সা আছে যেগুলি শুধু মাত্র কাপড়ে গঠন কার্যই সম্ভব করে না, সংগে সংগে কাপড়কে অলংকৃত করে। বলা বাহুল্য, এই ধরণের নক্সার সংখ্যাই সর্বাধিক। যেমন, টুইল, ডায়মণ্ড, হানিকম্ব, গজ, লিনো ইত্যাদি।

(গ) শেষোক্ত শ্রেণীর নক্সাগুলি কেবল মাত্র কাপড়কে অলংকৃত করার কাজই করিয়া থাকে ; কাপড়ের গঠন কার্য্যে অর্থাৎ মূল কাঠামো প্রস্তুতিতে ইহার কোন গুরুত্ব নাই। যে সূতা গুলি কাপড়ে এই সকল নক্সাগুলি প্রস্তুত করে সেই সূতা গুলি কাপড় হইতে খুলিয়া ফেলিলেও কাপড়ের গঠন নষ্ট হইয়া যায় না। যেমন, একষ্ট্রাওয়ার্প (Extra warp), একষ্ট্রাওয়েফ্ট (Extra weft) এর নক্সা ইতোদি।

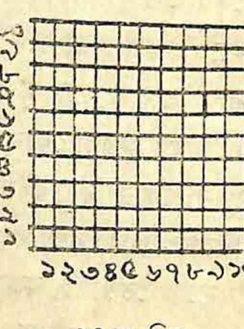
(৫) নক্সা প্রস্তুত করা কাহারে বলে (Whatis designing)

কাপড়ের গঠনটি অর্থাৎ টানা ও পড়েন সূতা গুলি কি নিয়মে পরস্পরের সহিত বন্ধনীতে আবদ্ধ (Interlaced) হইয়াছে তাহা নক্সা কাগজের উপর যথা যথ ভাবে প্রতিফলিত (Represent) করাকে নক্সা প্রস্তুত করা বলে। আরও সহজ কথায় বলা যায় যে, কোন্ টানার সূতাটি কোন্ বা কোন্ পড়েন সূতার উপর বা নীচ দিয়া গিয়া অথবা কোন্ পড়েন সূতাটি কোন বা কোন্ টানার সূতার নীচ বা উপর দিয়া গিয়া কাপড়ের গঠনটি অর্থাৎ কাপড় খানি প্রস্তুত করিয়াছে তাহা নক্সা কাগজের উপর যথা যথ ভাবে দেখাইয়া দেওয়াকে নক্সা তৈয়ারী করা বলে। এখন কোন কাপড় নির্দ্দিষ্ট কোন নক্সায় বুনিতে হইলে ঐ নক্সাটি নক্সা কাগজের উপর কেবল

দেখাইয়া দিলেই হইল না। ঐ নক্সা অনুযায়ী কাপড় প্রস্তুত করিতে হইলে কি নিয়মে 'ব' গাঁথিতে ও ঝাঁপ তুলিতে হইবে তাহাও যথা যথ ভাবে দেখাইয়া দিতে হয়। অর্থাৎ 'ব' গাঁথা প্রণালী (Drafting Order) ও ঝাঁপ তোলা (Lifting Order) বা টীপনি প্রনালীও নক্সা তৈয়ারী কাজের অন্তর্গত। শুধু তাহাই নহে ঝাঁপ গুলিকে তাঁতে কি নিয়মে বাঁধিতে হইবে (Tie-Up) ও ঐ নক্সার জন্য বিশেষ কোন নিয়মে সানা গাঁথার (Denting) প্রয়োজন থাকিলে তাহাও যথা যথ ভাবে দেখাইয়া দিতে হয়। নক্সা করার এই সকল যাবতীয় কাজ নক্সা কাগজের উপর করা হয়।

(৬) নক্সা কাগজের বর্ণনা (Descri ption of a Design paper)—এই কাগজ একাধিক নামে পরিচিত। যথাঃ—Design paper, Graph paper, Point paper ইত্যাদি। এই কাগজে সমান দূরত্বে লম্বালম্বি ভাবে (Vertically) ও আড়া আড়ি ভাবে (Horizontaly) লাইন টানা থাকে। উহারা পরস্পরকে লম্বাভাবে ছেদ করে। ফলে সমান আকারের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র বর্গাকৃতি ঘর উৎপন্ন হয়।

২৪ নং চিত্রে এক খানি নক্সা কাগজ দেখান হইয়াছে নক্সা-কাগজের উপর কতকগুলি সাংকেতিক চিহ্ন ব্যবহার করিয়া নক্সা উহার 'ব' গাঁথা প্রনালী, ঝাঁপ তোলা প্রনালী ইত্যাদি দেখান হয়।



২৭ নং চিত্র

(৭) নক্সা কাগজের ব্যবহার (use of Design paper)

(ক) নক্সা প্রস্তুত (Preparation of Design)—নক্সা প্রস্তুত কালে কি নিয়মে নক্সা=কাগজ ব্যবহার করা হয় এবং নক্সা প্রস্তুত করা কাজটি কি তাহা বিশদ ভাবে আলোচনা করা হইতেছে। নক্সা কাগজের দুইটি রেখার মধ্য বর্ত্তী স্থানটি এক একটি সূতাকে বুঝায়। লম্বালম্বি (Vertical) লাইন গুলিকে টানার সূতা ও আড়া আড়ি (Horizontal) লাইন গুলিকে পড়েন সূতা মনে করা হয়। প্রতিটি বর্গ টানা ও পড়েন সূতার সহিত বন্ধনীর স্থান নির্দ্দেশ করে। অর্থাৎ প্রতিটি বর্গ এমন একটি স্থান নির্দ্দেশ করে যেখানে হয় টানার সূতা পড়েন সূতার উপর দিয়া অথবা পড়েন সূতা টানার সূতার উপর দিয়া গিয়াছে। টানার সূতা অথবা পড়েন সূতা উপরে কি নীচে ইহা বুঝাই বার জন্য বর্গের উপর চিহ্ন দেওয়া হয়। সাধারণ নিয়মে কোন বর্গের উপর চিহ্ন দিলে বা উহাকে ভর্ত্তি করিলে উহার অর্থ হইতেছে ঐ স্থানে টানার সূতাটি পড়েন সূতার উপর দিয়া গিয়াছে এবং কোন রূপ চিহ্ন না দিলে অর্থাৎ সম্পূর্ণ খালি রাখিলে ঐ স্থানে পড়েন সূতা টানার সূতার উপর দিয়া গিয়াছে ইহাই বুঝায়। যে কোন রূপ চিহ্নই ব্যবহার করা যাইতে পারে। তবে সাধারণ নিয়মে টানার সূতা পড়েন সূতার উপরে বুঝাইতে × এই রূপ চিহ্ন (ক্রস্‌চিহ্ন) দেওয়া হয় অথবা ঐ স্থান ভর্ত্তি করিয়া দেওয়া হয়।

২৪ নং চিত্রে একখণ্ড নক্সা কাগজের নমুনা। উহার লম্বা লম্বি লাইন গুলি টানার সূতা ও আড়া আড়ি লাইন গুলি পড়েন সূতা বুঝায়। পাশা পাশি ভাবে ১০টি টানার সূতা ও ১০টি পড়েন সূতা রহিয়াছে। টানা ও পড়েন সূতার সংখ্যা গুলি কিরূপ ভাবে সংখ্যা দ্বারা চিহ্নিত করিয়া বুঝান হয় তাহা ও এখানে দেখান হইয়াছে। সংখ্যা দিয়া চিহ্নিত করা পদ্ধতিটি একটু বিশেষ ভাবে লক্ষ্য করিল

দেখিতে পাইবে যে, রেখা গুলিকে (Lines) সূতা বুঝায় না—দুইটি রেখার মধ্য বর্ত্তী স্থানই সূতাকে নির্দ্দেশ করিতেছে।

(খ) 'ব' গঁথা প্রণালী (Drafting)

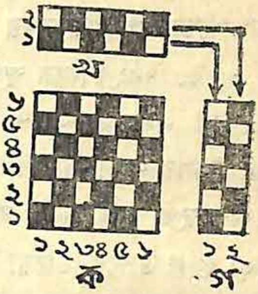
এক খানি ঝাঁপে অনেক গুলি করিয়া 'ব' থাকে। 'ব'-এর চক্ষুর (Eye) মধ্যদিয়া টানার সূতাকে টানিয়া লওয়াকে 'ব' গাঁথা বলে। এই 'ব' গাঁথা প্রণালী ও নক্সা কাগজের উপরে দেখান হয়। নক্সাটির ঠিক্ উপরেই 'ব' গাঁথা দেখান হয়। দুইটি রেখার মধ্যবর্ত্তী আড়া-আড়ি (Horizontal) লাইনকে এক খানি ঝাঁপ মনে করা হয়। কোন টানার সূতা বরাবর কোন ঝাঁপের উপর × এই রূপ চিহ্ন দিলে মনে করিতে হইবে যে, ঐ টানার সূতাটিকে ঐ ঝাঁপ খানিতে গাঁথা হইয়াছে।

(গ) ঝাঁপ তোলা বা টীপনি প্রণালী (Lifting)

নক্সার ঠিক ডান পাশে ঝাঁপ তোলা প্রণালী দেখান হয়। 'ব' গাঁথায় যে ঝাঁপ গুলিকে খাড়া ভাবে (Vertically) দেখান হয়। সুতরাং এ ক্ষেত্রে দুইটি খাড়া রেখার মধ্যবর্ত্তী লাইনকে এক একখানি ঝাঁপ মনে করা হয়। কোন পড়েন সূতা ববাবর কোন ঝঁপের উপর × এই রূপ চিহ্ন দিলে বুঝিতে হইবে যে, পড়েন সূতা চালাইবার সময় ঐ ঝাঁপ খানিকে উপরে তুলিতে হইবে।

২৫ নং চিত্রে (ক) একটি নক্সা, (খ) উহার 'ব' গাঁথা প্রনালী ও (গ) ঐ নক্সার ঝাঁপ তোলা প্রনালী।

২৫ (ক) অংশ অর্থাৎ নক্সাটি দেখিলে দেখা যাইবে, যে, উহাতে ৬টি টানার সূতা ও ৬টি পড়েন সূতা রহিয়াছে। কোন বর্গের উপর এইরূপ (×) চিহ্ন দেওয়া হইয়াছে ও কোন বর্গ সম্পুর্ণ খালি আছে। ইহা হইতে বুঝিতে পারা যাইবে, টানা ও পড়েন সূতাগুলি পরস্পরের



২৫ নং চিত্র

সহিত কিরূপ ভাবে বন্ধনীতে আবদ্ধ হইয়াছে। যেমন, ১নং পড়েন বরাবর ১নং, ৩নং ও ৫নং টানার সূতার চিহ্ন বা ক্রস্ (×) পড়িয়াছে। উহার অর্থ এই যে, ১নং পড়েন সূতা যখন যাইতেছে তখন ১নং, ৩নং ও ৫নং টানার সূতা গুলি ঐ পড়েনের উপরে থাকিতেছে এবং ২নং, ৪নং ও ৬নং টানার সূতা গুলি উক্ত পড়েনটির নীচে থাকিতেছে। সেই রূপ ২নং পড়েন সূতার সময় ২নং, ৪নং, ও ৬নং টানার সূতায় চিহ্ন বা ক্রস্ (×) পড়িয়াছে; অর্থাৎ ঐ ২নং, ৪নং ও ৬নং টানার সূতা ঐ পড়েনের উপরে থাকিতেছে এবং ১, ৩, ৫নং টানার সূতা গুলি পড়েনের নীচে থাকিতেছে।

এইরূপে এক একটি পড়েন ধরিয়া দেখিয়া গেলে কোন্ টানার সূতা গুলি কোন্ পড়েনের উপরে বা নীচে দিয়া যাইতেছে তাহা দেখিতে পাওয়া যাইবে। একটু লক্ষ্য করিলে দেখা যাইবে যে, ১নং পড়েন সূতা যাইবার সময় যে সকল টানার সূতার উপরে ছিল তাহারা ২নং পড়েন যাইবার সময় নীচে চলিয়া যাইতেছে এবং ১নং পড়েনের সময় যে সকল টানার সূতা নীচে ছিল তাহারা ২নং পড়েনের সময়

উপরে উঠিতেছে। এইরূপে টানা ও পড়েন সূতা গুলি পরস্পরের সহিত বন্ধনীতে আবদ্ধ হইতেছে ও কাপড়টি গঠিত হইতেছে।

আবার, চিত্র ১২ (ক)-এর নক্সা অংশ দেখিলে দেখা যাইবে যে ১নং পড়েন যাইবার সময় ১, ২, ৫, ৮নং টানার সূতার উপরে ও ৩, ৪, ৬, ৭নং টানার সূতা গুলি নীচে থাকিতেছে। ২নং পড়েন যাইবার সময় ২, ৩, ৭, ৮নং টানার সূতার উপরে ও ১, ৪, ৫, ৬নং টানার সূতা নীচে গিয়াছে। সুতরাং পূর্বেকার উপরের সকল টানার সূতা গুলি নীচে নামিয়া আসেনি বা নীচের সকল টানার সূতা গুলি উপরে উঠিয়া যায় নাই। কিন্তু উপরের কতক সূতা উপরে ও নীচের কতক সূতা নীচেই রহিয়াগিয়াছে। কেবল মাত্র কিছু সংখ্যক উপরের সূতা নীচে ও নীচের সূতা উপরে উঠি য়াছে। লক্ষ্য করিলে দেখা যাইবে যে, ৩নং পড়েন আবার সূতার উঠা নামা অন্যরূপ হইয়াছে (১নং বা ২নং পড়েন যাইবার সময় যেরূপ হইয়াছে তাহার কোনটার মতই হয় নাই)। যাহাই হউক টানার সূতাগুলি বিভিন্ন নিয়মে ওঠানামা করিয়া পড়েন সূতা গুলির সহিত ক্রমাগত বন্ধনীর সৃষ্টি করিতেছে এবং কাপড়টি গঠিত হইতেছে। এইরূপে টানা ও পড়েন সূতাগুলি কি নিয়মে পরস্পরের সহিত বন্ধনীতে আবদ্ধ হয় অর্থাৎ কোন্ সূতাটি কোন সূতাটির উপর বা নীচ দিয়া যায় নক্সাতে তাহাই দেখান হইয়া থাকে।

২৫ (খ) অংশ অর্থাৎ 'ব' গাঁথা প্রণালী লক্ষ্য করিলে দেখা যাইবে যে, নক্সারউপরে টানার সূতা গুলির আড়া আড়ি ভাবে দুখানি ঝাঁপ পাশা পাশি রহিয়াছে—ঠিক তাঁতে যেমন থাকে। এই সময় টানার সূতা গুলি যেন বর্দ্ধিতি হইয়া ঝাঁপ গুলিকে ভেদ করিয়া উপরে উঠিয়া গিয়াছে এরূপ মনে করিতে হইবে। ১নং থানা বরাবর ১নং ঝাঁপে × এই চিহ্ন দেওয়া হইয়াছে। ইহার অর্থ হইতেছে এই যে, ১নং টানার সূতাটিকে ১নং ঝাঁপের একটি 'ব'

এর মধ্য দিয়া গাঁথা হইয়াছে। ১নং টানার সূতাটি ১, ৩ ও ৫নং পড়েন সূতা যাইবার সময় উপরে ওঠে, ২নং টানার সূতাটি ২, ৪ ও ৬নং পড়েন সূতা যাইবার সময় উপরে ওঠে, অর্থাৎ উহারা একই সাথে ওঠা নামা করে না। তাই ২নং টানার সূতাকে ২নং ঝাঁপে গাঁথা হইয়াছে। কিন্তু ৩নং টানার সূতাটি ১নং টানার সূতার ন্যায় ১, ৩ ও ৫নং পড়েন যাইবার সময় উপরে ওঠে। অর্থাৎ ৩নং টানার সূতা ঠিক ১নং এর ন্যায় ওঠা নামা করে। তাই ৩নং টানার সূতাকে ও ১নং ঝাঁপে গাঁথা হইয়াছে। সেইরূপ ৪নং টানার সূতা ঠিক ২নং টানার সূতার ন্যায় একই সাথে ওঠা নামা করে বলিয়া উহাকে ও ২নং ঝাঁপে গাঁথা হইয়াছে। সেই হিসাবে ৫নং ও ৬নং টানার সূতাকে যথাক্রমে ১নং ও ২নং ঝাঁপে গাঁথা হইয়াছে। অর্থাৎ যে সকল টানার সূতা প্রতি পড়েন সূতা যাইবার সময় একই সাথে উপরে ওঠে বা নীচে নামে তাহাদিগকে একই ঝাঁপে গাঁথা হয়।

১২ (ক) চিত্রের 'ব' গাঁথা প্রনালী অংশ লক্ষ্য করিলে দেখাযাইবে যে এখানে ৪ খানি ঝাঁপ লাগিতেছে। ১নং টানাকে ১নং ঝাঁপে দেওয়া হইয়াছে। ১নং পড়েন যাইবার সময় ২নং টানার সূতাটি ১নং টানার সূতার সহিত একসাথে উঠিতেছে বটে, কিন্তু পরবর্ত্তী পড়েন গুলি লক্ষ্য করিলে দেখা যাইবে যে, ১নং ও ২নং টানার সূতা সর্বদা একসাথে ওঠানামা করিতেছে না। সেই জন্য ২নং টানার সূতাকে ২নং ঝাঁপে দেওয়া হইয়াছে। একই কারণে ৩নং ও ৪নং টানার সূতাকে যথাক্রমে ৩নং ও নং ৪ঝাঁপে গাঁথাহ ইয়াছে। কিন্তু ৫নং টানার সূতাটি ১নং টানার সূতার সহিত সর্বদা একসাথে ওঠানামা করিতেছে বলিয়া উহাকে ১নং ঝাঁপে দেওয়া হইবাছে। সেইরূপ, ৬, ৭ ও ৮নং টানার সূতা গুলি যথাক্রমে ৪, ৩ ও ২নং টানার সহিত একই সাথে ওঠা নামা করে বলিয়া উহাদিগকে যথা-

ক্রমে ৪, ৩ ও ২নং ঝাঁপে গাঁথা হইয়াছে। এই ধরণের 'ব' গাঁথা প্রণালীকে—'V'-Draft বলে।

বিঃ দ্রঃ—একাধিক টানার সূতা সত্যই সর্বদা একই সাথে ওঠা নামা করে কিনা ইহা জানিতে হইলে নক্সায় প্রতিটি পড়েন সূতা বরাবর টানার সূতাগুলির ওঠানামা বিশেষভাবে পরীক্ষা করিয়া তবেই কোন টানার সূতাগুলি একসাথে ওঠানামা করিতেছে কিনা সে বিষয়ে নিশ্চিত হইতে হয়। কোন টানার সূতাকে যে ঝাঁপে গাঁথিতে হইবে সেই টানার সূতা বরাবর সেই ঝাঁপে—এই চিহ্ন দিতে হইবে।

২৫ (গ) অংশ অর্থাৎ টীপনি বা ঝাঁপে তোলা প্রণালী লক্ষ্য করিলে দেখা যাইবে যে, পূর্ববর্ত্তী ঝাঁপ দুই খানিকে নক্সার ডান পাশে খাড়া ভাবে আঁকা হইয়াছে। এখন, ১নং পড়েন বরাবর ১নং ঝাঁপে × এই চিহ্ন দেওয়া হইয়াছে। ইহার অর্থ হইতেছে এই যে, ১নং পড়েন যাইবার সময় ১নং ঝাঁপ উপরে উঠিবে। ১নং পড়েন যাইবার সময় ১, ৩ ও ৫নং টানার সূতা উপরে ওঠে; উহাদের সকলকেই ১নং ঝাঁপে গাঁথা হইয়াছে। সুতরাং ১নং পড়েন দিবার ১নং ঝাঁপে তুলিলেই চলিবে। ২নং পড়েন বরাবর ২নং ঝাঁপে × এই চিহ্ন দেওয়া হইয়াছে। অর্থাৎ ২নং পড়েন যাইবার সময় ২নং ঝাঁপ উপরে উঠিবে। ২নং পড়েন দিবার সময় ২, ৪ ও ৬নং টানার সূতা উপরে থাকে; উহাদের সকলকেই ২নং ঝাঁপে গাঁথা। হইয়াছে। সুতরাং ঐ সময় ২নং ঝাঁপকে উপরে তুলিলে ২, ৪ ও ৬নং টানার সূতা সবগুলিই উপরে উঠিবে। এইভাবে ৩, ৪, ৫ ও ৬নং পড়েন সূতা দিবার সময় যথাক্রমে ১, ২, ১ ও ২নংঝাঁপে × এই চিহ্ন দেওয়া হইয়াছে অর্থাৎ উপরে উঠিবে ইহাই বুঝান হইতেছে

১২ (ক) চিত্রের ঝাঁপ তোলা প্রণালী অংশ লক্ষ্য করিলে দেখা যাইবে ১নং পড়েন বরাবর ১নং ও ২নং পড়েন যাইবার সময় ১ ও ২নং এই দুখানি ঝাঁপই উপরে উঠিবে কারণ নক্সা লক্ষ্য করিলে

দেখা যাইবে ১নং পড়েন সূতা যাইবার সময় ১, ২, ৫ ও ৮ নং টানার সূতা গুলি উপরে ওঠে। 'ব' গাঁথা প্রণালী লক্ষ্য করিলে দেখা যায় যে, ঐ সূতাগুলির কতক ১নং ঝাঁপে ও কতক ২নং ঝাঁপে গাঁথা হইয়াছে। তাই ১নং পড়েন দিবার সময় ১ ও ২নং এই দুই খানি ঝাঁপকেই এক সাথে উঠান হইতেছে। সেই রূপ ২নং পড়েন সূতা দিবার সময় যে যে টানার সূতা উপরে থাকার কথা এবং তাহা দিগকে যে ঝাঁপ গুলিতে গাঁথা হইয়াছে সেইগুলি অর্থাৎ ২নং ও ৩নং ঝাঁপকে উপরে উঠান হইতেছে।

সুতরাং টিপনি বা ঝাঁপ তোলা প্রণালী নির্ণয় করিবার সময় কোন্ বা কোন্ কোন্ ঝাঁপ উপরে উঠিবে তাহা বুঝাইবার জন্য ঐ ঝাঁপে বা ঐ সকল ঝাঁপে × ঐ চিহ্ন দিবার সময় প্রথমে নক্সাটি লক্ষ্য করিতে হইবে; দেখিতে হইবে, ঐ পড়েন দিবার সময় কোন্ কোন্ টানার সূতা উপরে থাকে এবং তার পর 'ব' গাঁথা প্রণালী লক্ষ্য করিয়া দেখিবে হইবে ঐ সূতাগুলি কোন বা কোন্ কোন্ ঝাঁপে গাঁথা আছে। যদি ঐ পড়েনে যে সূতা গুলি উপরে উঠিবে তাহারা সকলেই একই ঝাঁপে গাঁথা থাকে তাহা হইলে কেবল মাত্র ঐ ঝাঁপে খানিই উপরে উঠিবে অর্থাৎ ঝাঁপ তোলা প্রণালী অংশে উক্ত পড়েন বরাবর সেই ঝাঁপ খানিতে × চিহ্ন দিতে হইবে। যদি সূতাগুলির কতক এক ঝাঁপেও কতক অন্য ঝাঁপে গাঁথা থাকে তাহা হইলে এই রূপ যতগুলি ঝাঁপে উহারা গাঁথা থাকিবে সেই সব গুলি ঝাঁপকেই ঐ পড়েন দিবার সময় উপরে উঠাইতে হইবে অর্থাৎ × এই চিহ্ন দিতে হইবে।

(৮) একটি নক্সার কতটুকু আঁকিতে হয় (Which Portion of a design is to represent)—

কাপড়ে সর্বত্র নক্সা ছড়াইয়া থাকে। কিন্তু তাহার সবটুকুই নক্সা কাগজে আঁকিয়া দেখাইবার প্রয়োজন হয় না এবং বলা বাহুল্য,

তাহা কখন ও সম্ভব নয়। ছাত্র-ছাত্রীরা নিশ্চয়ই লক্ষ্য করিয়া থাকিবে, কাপড়ের সর্বত্র নক্সা ছড়াইয়া থাকিলেও উহা সমগ্র ভাবে একটি মাত্র নক্সা নয়। বিশেষ ভাবে লক্ষ্য করিলে দেখিতে পাইবে যে ছোট একটি মূল নক্সা কাপড়ের সর্বত্র ছড়াইয়া আছে। এই মূল নক্সাটিকে একটি রিপিট (Repeat) বলে। নক্সা করিবার সময় নক্সার একটি পূর্ণ রিপিট এবং উহার 'ব' গাঁথা ও ঝাঁপ তোলা প্রণালী দেখাইয়া দিলেই যথেষ্ট হয়। নক্সার একটি রিপিট অপেক্ষা অধিক দেখান চলিতে পারে, কিন্তু রিপিটের কম দেখাইলে চলে না। নক্সা করিবার নময় সাধারণতঃ নক্সাটির একটি পূর্ণ রিপিট এবং 'ব' গাঁথা ও ঝাঁপ তোলা প্রণালীই দেখান হয়।

২৫নং চিত্রে (ক) একটি নক্সা, (খ) উহার 'ব' গাঁথা প্রণালী ও (গ) উহার ঝাঁপ তোলা প্রণালী কিন্তু এই নক্সাটি উহার মূল নক্সা অর্থাৎ পূর্ণ একটি রিপিট অপেক্ষা অনেক বড় করিয়া দেখান হইয়াছে। ১ (খ) নক্সাটি ২৫ (ক) নং নক্সার একটি পূর্ণ রিপিট, একটু বিশেষভাবে লক্ষ্য করিলে দেখা যাইবে যে, ১(খ) চিত্রের নক্সাটিকেই ২৫(ক) নক্সার মধ্যে চারি দিকে ছড়াইয়া দেওয়া হইয়াছে। শুধু তাহাই নয় ১ (খ) চিত্রের 'ব' গাঁথা ও ঝাঁপ তোলাপ্রণালীকে যেন ২৫নং নক্সার যথাক্রমে 'ব' গাঁথা (২৫-খ) ঝাঁপ তোলা (২৫-গ)—এর মধ্যে ছাড়াইয়া দেওয়া হইয়াছে। সুতরাং সমগ্র ১ (খ) চিত্রটি সমগ্র, ২৫নং চিত্রের একটি মূল নক্সা বা পূর্ণ রিপিট। তাই কোন নক্সা তৈয়ারী করা মানে একটি মূল নক্সা বা একটি পূর্ণ রিপিট প্রস্তুত করিতে হয় এবং উহার 'ব' গাঁথা ও ঝাঁপ তোলা প্রণালী দেখাইতে হয়।

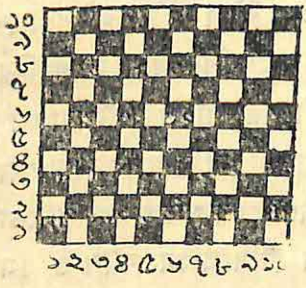
ছাত্র-ছাত্রীদের যাহাতে বুঝিতে কোন ভুল না হয় তাহার জন্য উল্লেখ করা প্রয়োজন যে, ১নং ১৮ (ঘ), ১৯ (গ) ও ২৫নং নক্সাগুলি ও গঠন মূলক নক্সা গুলির কয়েকটি ছাড়া অন্যান্য নক্সা গুলির ক্ষেত্রে এক একটি মূল নক্সা বা পূর্ণ রিপিট করিয়া দেখান হইয়াছে।

'ব' গাঁথা প্রণালী ও ঝাঁপ তোলা প্রণালী কি এবং কি ভাবে উহা করিতে হয় তাহা বিশদ ভাবে আলোচনা করা হইয়াছে। তাই বিভিন্ন ধরনের নক্সার প্রস্তত প্রনালী বুঝাইবার সময় একান্ত প্রয়োজনীয় দু'একটি নক্সা ছাড়া প্রায় ঘরগুলির ক্ষেত্রেই কেবল মাত্র মূল নক্সাটিই দেখান হইয়াছে—উহাদের 'ব' গাঁথা ও ঝাঁপ তোলা প্রণালী কিরূপ হইবে তাহা ছাত্র-ছাত্রীরা নিজেরাই বুঝিয়া নির্দ্ধারণ করিবে।

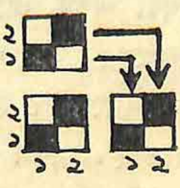
(ক) সহজ বা সাধা-সিধা বুনন (**Plain weave**)

বুননটির নাম হইতে বুঝিতে পারা যায় যে, বুননটি নিতান্ত সহজ ও সরল। ২টি টানা ও ২টি পড়েন সূতা লইয়া ইহার এক একটির রিপিট (Repeat) হয়। এই বুননে টানার সূতাগুলি দুইটি দলে বিভক্ত থাকে। যেমন, ১, ৩, ৫, ৭,.........ইত্যাদি নম্বরের সূতাগুলি একটি দল গঠন করে অর্থাৎ একখানি ঝাঁপে গাঁথা থাকে ও ২, ৪, ৬, ৮,..........ইত্যাদি নম্বরের সূতাগুলি আর একটি দল গঠণ করে অর্থাৎ অপর একখানি ঝাঁপে গাঁথা থাকে। বয়ন কালে দুই দল সূতা পর্য্যায় ক্রমে উপরে ও নীচে ওঠা নামা করে। ফলে, টানার প্রত্যেকটি সূতার সহিত প্রত্যেকটি পড়েন সূতার বন্ধনীর (Binding ar Inter lacement) সৃষ্টি হয়।

চিত্র১ (ক) এ সহজ বুননের একটি নক্সা, ১ (খ) এ ঐ বুননের



১ (ক) নং চিত্র



১ (খ) নং চিত্র

একটি রিপিট এবং উহার 'ব' গাঁথা ও টীপ্‌নি প্রণালী এবং ১ (গ) এ একটি গঠণ মূলক নক্সা দেখান হইয়াছে।

চিত্র ১(খ) হইতে দেখা যায় রিপিটে ২টি টানার সূতা রহিয়াছে। ঐ ২টি টানার সূতা এক সাথে ওঠা নামা করে না। এই জন্য ১নং টানার সূতাকে ১নং ঝাঁপে ও ২নং টানার সূতাকে পৃথক ঝাঁপে —২নং ঝাঁপে গাঁথা হইয়াছে। মোট দুখানি ঝাঁপ লাগিতেছে। সুতরাং 'ব' গাঁথা প্রণালী হইতেছে—১, ২, ১, ২। অর্থাৎ ১নং সূতা ১নং ঝাঁপে, ২নং ঝাঁপে ৩নং সূতা ১নং ঝাঁপে, ৪নং সূতা ২নং ঝাঁপে....এইরূপ।

টীপ্‌নি প্রণালী অংশে দেখা যাইতেছে যে, ১নং পড়েন সূতার সময় ১নং ঝাঁপকে উপরে তোলা হইতেছে ও ২নং পড়েন সূতার সময় ২নং ঝাঁপকে উপরে তোলা হইতেছে। কারণ ১নং পড়েন সূতার ক্ষেত্রে ১নং টানার সূতা উপরে ও উহাকে ১নং ঝাঁপে গাঁথা হইয়াছে এবং ২নং পড়েন সূতার ক্ষেত্রে ২নং টানার সূতা উপরে ও উহাকে ২নং ঝাঁপে গাঁথা হইয়াছে। সুতরাং টীপনি প্রণালী হইতেছে— ১, ২, ১, ২,.......অর্থাৎ ১নং পড়েন সূতা দিবার সময় ১নং ঝাঁপ উপরে, ২নং পড়েনে ২নং ঝাঁপ উপরে, ৩নং পড়েনে ১নং ঝাঁপ উপরে' ৪নং পড়েনে ২নং ঝাঁপ উপরে...এইরূপ। ইহার 'ব' বন্ধন (Tie up) কাঠিম বা কপিকল (Reel or pulley) সাহায্যে ১—২ এই নিয়মে হইতেছে। অর্থাৎ ১নং ঝঁপে (ঝাঁপের উপরাংশে দড়ির এক প্রান্ত বাঁধিয়া ঐ দড়ি কাঠিম বা কপিকলের উপর দিয়া লইয়া গিয়া অপর প্রান্তটি ২নং ঝাঁপের সহিত (উপরাংশে) বাঁধা হইতেছে। আর পৃথক দড়ি সাহায্যে ১নং ঝাঁপের নিম্নাংশের সহিত ১নং প্যাডেল ও ২নং ঝাঁপের নিম্নাংশের সহিত ২নং প্যাডেল বাঁধা হইতেছে। ফলে ২নং প্যাডেল টিপিলে ১নং ঝাঁপ ও ১নং প্যাডেল টিপিলে ২নং ঝাঁপ উপরে উঠিবে।

১ (খ) এই নক্সা হইতে দেখা যাইতেছে, ২ খানি ঝাঁপ হইলে এই বুনন সম্ভব। কিন্তু বাস্তবে অধিকাংশ ক্ষেত্রে ৪খানি ঝাঁপ ব্যবহার করা হয়। ইহাতে ২ খানির পরিবর্ত্তে ৪ খানি ঝাঁপে সূতাগুলি ছড়াইয়া দেওয়ায় উহারা খনিকটা পাতলা ভাবে থাকে এবং ফলে ঘর্ষণ ও কম উৎপন্ন হয়। ৪ খানি ঝাঁপ ব্যবহার করিলে ঐ সময় 'ব' গাঁথা প্রণালী হইতেছে'—১, ৩, ২, ৪, ১, ৩, ২, ৪...এইরূপ। 'ব' গাঁথা শেষ হইলে ১নং ও ২নঃ ঝাঁপ এক সাথে এবং ৩নং ও ৪নং ঝাঁপ এক সাথে বাঁধিয়া দেওয়া হয়। ফলে, বস্তুতঃ পক্ষে ঝাঁপ সংখ্যা শেষ পর্য্যন্ত দুখানিই হয়। 'ব' বন্ধন ও টিপ্‌নি প্রণালী পূর্ব্বের মতই করিতে হয়।

৪ খানি ঝাঁপকে পৃথক্ রাখিয়াও কাজ করা চলিতে পারে। এখন 'ব' বন্ধন প্রণালী ১—৩ ও ২—৪ এই রূপ। ৪ এই রূপ। ৪ খানি ঝাঁপকে পৃথ্‌ক পৃথ্‌ক ৪টি প্যাডেলে বাঁধা হয়। বুনিবার সময় ১ ও ২নং প্যাডেল এক সাথে এবং ৩ ও ৪ নং প্যাডেল এক সাথে টিপিতে হয়।

সহজ বনন, বা প্লেন উইভে বোনা কাপড়কে প্লেন কাপড় (Plain Cloth) বলে। ইহা একাধিক নামে অভিহিত হইয়া থাকে। যেমন, ট্যাবি (Tabby), ক্যালিকো (Calico), এ্যালপাকা (Alpaco), ট্যাফেতা (Taffeta) ইত্যাদি বলিতে সবই ঐ প্লেন উইভে বেনা কাপড়কে বুঝায়।

একই ধরণের (of same material and quality) এবং একই নম্বরের (of same Count) টানা ও পড়েন সূতার সাহায্যে এবং ইঞ্চি প্রতি একই সংখ্যক টানা ও পড়েন সূতা ব্যবহার করিয়া প্লেন উইভে যে কাপড় বোনা হয় তাহাকে প্রকৃত প্লেন কাপড় (True Plain Cloth) বলে।

বুনন (Weave) হিসাবে প্লেন উইভ্ সহজতম ও সরলতমঃ

অথচ প্রয়োজন ও ব্যবহারের দিক দিয়া ইহা সর্ব্বাধিক জনপ্রিয়। বয়ন পদ্ধতি জটিলতা মুক্ত এবং সরলতম হওয়ার দরুণ অন্যান্য বুননের তুলনায় এই বুননে উৎপাদন হারও অপেক্ষাকৃত অধিক। বিভিন্ন প্রকারের বস্ত্র এই বুননের সাহায্যে তৈয়ারী করা হইয়া থাকে। মোটা সূতার ভারী ও মোটা ক্যানভাস্ (Canvas) ও কম্বল (Blanket) হইতে আরম্ভ করিয়া অতি মিহি সূতার সবচেয়ে হালকা ও সূক্ষ্ম কেমব্রিক্ (Cambric) ও মস্লিম (Muslin) প্রভৃতি প্রায় সব রকমের বস্ত্রই প্লেন উইভের সাহায্যে বোনা হইয়া থাকে। ধুতি, শাড়ী, গামছা, মশারী, মার্কিন, লংক্লথ্, পপ্লিন ও আরও নানা ধরনের অতি পরিচিত নিত্য প্রয়োজনীয় বস্ত্রগুলি সমস্তই প্লেন উইভে প্রস্তুত হয়।

প্লেন উইভের বয়ন পদ্ধতি কেবল মাত্র সহজ, সরল ও সংক্ষিপ্ত বলিয়াই যে প্রয়োজন ও ব্যবহারের দিক দিয়া ইহা সার্বাধিক জনপ্রিয় তাহাই নয়; নানা বিধ উপায়ে প্লেন উইভে বোনা কাপড়কে অলংকৃত করা যায় এবং যাহার ফলে ঐ সকল বস্ত্র নানা বিধ প্রয়োজনে ব্যাবহার করার পক্ষে বিশেষ উপযুক্ত।

(খ) প্লেন উইভে বোনা কাপড় অলংকৃত করণ (Ornamentation of Plain Cloth) :—

প্লেন উইভে বোনা কাপড়কে নানা বিধ উপায়ে অলংকৃত করা যায় এবং এই সমস্ত অলংকৃত বস্ত্র প্রয়োজন হিসাবে বিভিন্ন প্রকার বস্ত্র পরিনত হয়। যে সকল বিবিধ উপায়ে প্লেন কাপড়কে অলংকৃত করা চলে তাহার মোটা মুটি একটি বর্ণনা নিম্নে দেওয়া হইল।

(১) টানা রঙীন ও পড়েন সাদা সূতা ;
(২) টানা সাদা ও পড়েন রঙীন সূতা ;
(৩) টানা ও পড়েন একই রং-এর সূতা ;
(৪) টানায় একাধিক রং ও পড়েন এক রং-এর ;

(৫) টানায় একটি রং পড়েনে একাধিক রং ;

(৬) টানা ও পড়েন উভয়েই একাধিক রং ;

(৬) টানায় একটি রং পড়েনে একাধিক র ;

(৭) টানার সূতা এক নম্বরের ও পড়েন আর এক নম্বরের ;

(৮) টানা ও পড়েন উভয় দিকেই বিভিন্ন নম্বরের সূতা ;

(৯) একই কাপড়ে বিভিন্ন উপাদানের সূতার ব্যবহার। যেমন, তূলার সূতা ও পশম, তূলার সূতা ও রেশম, পশম ও কৃত্রিম রেশম ইত্যাদি। বিভিন্ন উপাদানের সূতা হইতে প্রস্তুত এই জাতীয় কাপড়কে মিশ্র বস্ত্র (Union Cloth) বলে। (১০) টানার ও পড়েনে বিভিন্ন পাকের অথবা টানা ও পড়েনে—উভয়েই বিভিন্ন পাকের সূতার ব্যবহার।

(১১) টানায় অথবা পড়েনে অথবা টানা ও পড়েনে উভয়েই নির্দ্দিষ্ট নিয়মে বিভিন্ন স্থানে ইঞ্চি প্রতি ভিন্ন ভিন্ন সংখ্যক সূতার ব্যবহার।

(১২) এক দল টানার সূতা ঢিল ও অপর দল টানার সূতাকে অধিকতর টান টান রাখিয়া বোনা।

(১৩) বিশেষ ধরনের সানার সাহায্যে টানার সূতা গুলিকে কাপড়ের মধ্যে আঁকা বাঁকা পথে চালিত করা।

(১৪) উপরে বর্ণিত বিভিন্ন পদ্ধতির একাধিক পদ্ধতি এক সাথে একই বস্ত্রে ব্যবহার করা যাইতে রারে।

(১৫) বয়নের পর রং করা (Dyeing), ছাপ (Printing), মারসেরাইজিং (Mercerising) বা অন্য নানা বিধ প্রক্রিয়া দ্বারাও প্লেন উইভে বোনা কাপড়কে অলংকৃত করা হইয়া থাকে।

(গ) বুনট্ ও উহার দৃঢ়তা (Texture and its Firmness) সাধারণতঃ বুনট্ বলিতে আমরা কাপড়ের গঠন বা বুননিকে বুঝিয়া থাকি। কাপড় খানির বুনট্‌টি (Texture) বেশ ভাল—

সাধারণতঃ এই ধরনের উক্তির দ্বারা আমরা বুঝাইতে চাই যে, কাপড় খানি বেশ ঠাসা বুননি যুক্ত এবং উহার গঠন বেশ শক্ত ও মজবুত। কিন্তু প্রকৃত পক্ষে, বুনট (Texture) কথার অর্থ আরও ব্যাপক। বুনট বলিতে কাপড়ের যাবতীয় গুণ গুলিকে সমবেত ভাবে বুঝাইয়া থাকে কোন কাপড়ের বুনট ভাল বা মন্দ হওয়া নিম্নলিখিত একাধিক বিষয়ে উপর নির্ভর করে। সূতার উপাদান, সূতার বিন্যাস ঘন বা পাতলা, সূতার নম্বর, কাপড় খানিই স্পর্শ অনুভূতি (Feel of the cloth) কাপড় খানির স্থূলতা (Bulk of the cloth), কাপড়ের ওজন (Weight of the cloth), কাপড়ে কি জাতীয় বুনন্ (Weave) ব্যবহার করা হইয়াছে ইত্যাদি।

কোন কাপড়ের গঠন কিরূপ শক্ত, খাপী ও মজবুত হইবে তাহা ঐ কাপড় খানি কি উইভে বোনা হইয়াছে প্রধানতঃ তাহার উপর নির্ভর করে। কাপড়ে বাঁধুনির (Interlace ment) সংখ্যা যত অধিক হইবে কাপড় তত শক্ত ও মজবুত হইবে। প্লেন উইভে একটির অন্তর একটি সূতা পর্য্যায় ক্রমে উপরে ও নীচে থাকার দরুণ প্রতিটি পড়েন সূতার সহিত প্রতিটি টানার সূতার বাঁধুনি পড়ে। অন্যান্য বুনন বা নক্সা (Weave or Design) যেমন, টুইল, ডায়মণ্ড, হানিকম্ব ইত্যাদি শিখিবার পর ছাত্র-ছাত্রীরা দেখিতে পাইবে, অন্যান্য যে কোন উইভ অপেক্ষা প্লেন উইভে বোনা কাপড়ে সর্বাধিক সংখ্যক বাঁধুনি পড়ে। এই জন্য প্লেন উইভে বোনা কাপড় অন্যান্য উইভে বোনা কাপড় অপেক্ষা তুলনা মূলক ভাবে অধিকতর শক্ত, খাপী ও মজবুত হইয়া থাকে॥

কাপড়ে ভাল বুনট পাইতে হইতে হইলে নিম্নলিখিত বিষয় গুলি মধ্যে একটি সামঞ্জস্যপূর্ণ অনুপাত বজায় রাখিতে হইবে। যেমন,

(ক) টানা ও পড়েন সূতার নম্বর,

(খ) ইঞ্চি প্রতি টানা ও পড়েন সূতার সংখ্যা,

(গ) বুনন অর্থাৎ কি উইভে কাপড়টি বোনা হইতেছে।

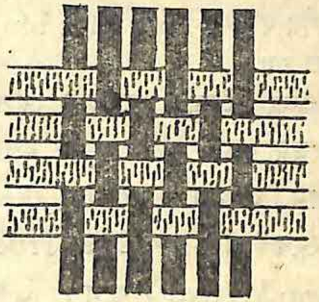
(ঘ) প্লেন উইভ জাত বাননী (Deri Vativesof Plain Weave)

কতক গুলি উইভ আছে যে গুলিকে আপাতঃ দৃষ্টিতে প্লেন উইভ বলিয়া বা প্লেন উইভের সহিত কোন সাদৃশ্য আছে বলিয়া মনে হয় না। কিন্তু প্রকৃত পক্ষে এই উইভ গুলিও মূলতঃ প্লেন উইভ হইতে উৎপন্ন। টানা ও পড়েন সূতার বৈশিষ্ট্য ও কৌশলের জন্যই এরূপ মনে হয়। এই সমস্ত উইভগুলি হইতেছে, যেমন, (১) ওয়াপ´রিব, ( ) ওয়েফটরিব, (৩) ওয়েফট্রেপ, (৪) ওয়ার্প-রেপ, (৫) নকলরেপ, (৬) কর্ডষ্ট্রাইপ, (৭) কর্ডেচেক্ (৮) ম্যাট্-উইভ, (৯) ভ্যারিগেটেড্ও ম্যাট ইত্যাদি।

(১) ওয়ার্প রিব (Warp Rib)

ইহা দুই ঝাঁপে প্লেন উইভের নিয়মে বোনা হয়। টানায় মিহি ও পড়েনে মোটা সূতা ব্যবহার করা হয়। ফলে পড়েনের দিকে রিব বা শিরার মত লইন তৈয়ারী হয়। পপ্লিন (Poplin) তস্রেট্ (Tasseret) প্রভৃতি ধরনের উইভ।

২নং চিত্রে ওয়ার্পরিব একটি গঠন মূলক নক্সা দেখান হইয়াছে



২নং চিত্র

(২) ওয়েফে্ট্ রিব (Weft Rib)

ইহাও দুই ঝাঁপে প্লেন উইভের নিয়মে বোনা হয়। ইহা ওয়াপ´রিবের বিপরীত অর্থাৎ টানায় মোটা ও পড়েনে মিহি স্থতা ব্যবহার করা হয়। সুতরাং এক্ষেত্রে রিবগুলি টানার দিকেথাকে।

সাধারণতঃ এই ধরনের উক্তির দ্বারা আমরা বুঝাইতে চাই যে, কাপড় খানি বেশ ঠাসা বুননি যুক্ত এবং উহার গঠন বেশ শক্ত ও মজবুত। কিন্তু প্রকৃত পক্ষে, বুনট (Texture) কথার অর্থ আরও ব্যাপক। বুনট বলিতে কাপড়ের যাবতীয় গুণ গুলিকে সমবেত ভাবে বুঝাইয়া থাকে কোন কাপড়ের বুনট ভাল বা মন্দ হওয়া নিম্নলিখিত একাধিক বিষয়ে উপর নির্ভর করে। সূতার উপাদান, সূতার বিন্যাস ঘন বা পাতলা, সূতার নম্বর, কাপড় খানিই স্পর্শ অনুভূতি (Feel of the cloth) কাপড় খানির স্থূলতা (Bulk of the cloth), কাপড়ের ওজন (Weight of the cloth), কাপড়ে কি জাতীয় বুনন্ (Weave) ব্যবহার করা হইয়াছে ইত্যাদি।

কোন কাপড়ের গঠন কিরূপ শক্ত, খাপী ও মজবুত হইবে তাহা ঐ কাপড় খানি কি উইভে বোনা হইয়াছে প্রধানতঃ তাহার উপর নির্ভর করে। কাপড়ে বাঁধুনির (Interlace ment) সংখ্যা যত অধিক হইবে কাপড় তত শক্ত ও মজবুত হইবে। প্লেন উইভে একটির অন্তর একটি সূতা পর্য্যায় ক্রমে উপরে ও নীচে থাকার দরুণ প্রতিটি পড়েন সূতার সহিত প্রতিটি টানার সূতার বাঁধুনি পড়ে। অন্যান্য বুনন বা নক্সা (Weave or Design) যেমন, টুইল, ডায়মণ্ড, হানিকম্ব ইত্যাদি শিখিবার পর ছাত্র-ছাত্রীরা দেখিতে পাইবে, অন্যান্য যে কোন উইভ অপেক্ষা প্লেন উইভে বোনা কাপড়ে সর্বাধিক সংখ্যক বাঁধুনি পড়ে। এই জন্য প্লেন উইভে বোনা কাপড় অন্যান্য উইভে বোনা কাপড় অপেক্ষা তুলনা মূলক ভাবে অধিকতর শক্ত, খাপী ও মজবুত হইয়া থাকে ॥

কাপড়ে ভাল বুনট পাইতে হইতে হইলে নিম্নলিখিত বিষয় গুলি মধ্যে একটি সামঞ্জস্যপূর্ণ অনুপাত বজায় রাখিতে হইবে। যেমন,

(ক) টানা ও পড়েন সূতার নম্বর,

(খ) ইঞ্চি প্রতি টানা ও পড়েন সূতার সংখ্যা,

(গ) বুনন অর্থাৎ কি উইভে কাপড়টি বোনা হইতেছে।

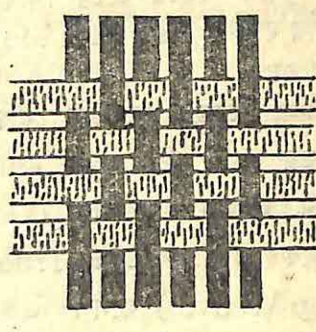
(ঘ) প্লেন উইভ জাত বাননী (Deri Vativesof Plain Weave)

কতক গুলি উইভ আছে যে গুলিকে আপাতঃ দৃষ্টিতে প্লেন উইভ বলিয়া বা প্লেন উইভের সহিত কোন সাদৃশ্য আছে বলিয়া মনে হয় না। কিন্তু প্রকৃত পক্ষে এই উইভ গুলিও মূলতঃ প্লেন উইভ হইতে উৎপন্ন। টানা ও পড়েন সূতার বৈশিষ্ট্য ও কৌশলের জন্যই এরূপ মনে হয়। এই সমস্ত উইভগুলি হইতেছে, যেমন, (১) ওয়ার্প রিব, ( ) ওয়েফটরিব, (৩) ওয়েফট্ রেপ, (৪) ওয়ার্প-রেপ, (৫) নকলরেপ, (৬) কর্ডষ্ট্রাইপ, (৭) কর্ডেচেক্ (৮) ম্যাট্-উইভ, (৯) ভ্যারিগেটেড্ ও ম্যাট ইত্যাদি।

(১) ওয়ার্প রিব (Warp Rib)

ইহা দুই ঝাঁপে প্লেন উইভের নিয়মে বোনা হয়। টানায় মিহি ও পড়েনে মোটা সূতা ব্যবহার করা হয়। ফলে পড়েনের দিকে রিব বা শিরার মত লইন তৈয়ারী হয়। পপ্লিন (Poplin) তস্রেট্ (Tasseret) প্রভৃতি ধরনের উইভ।

২নং চিত্রে ওয়ার্পরিব একটি গঠন মূলক নক্সা দেখান হইয়াছে

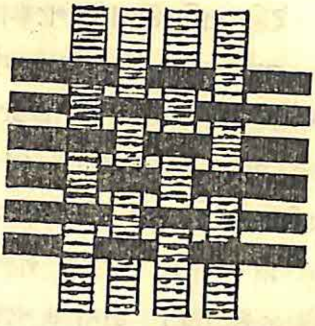


২নং চিত্র

(২) ওয়েফেট্ রিব (Weft Rib)

ইহাও দুই ঝাঁপে প্লেন উইভের নিয়মে বোনা হয়। ইহা ওয়ার্প রিবের বিপরীত অর্থাৎ টানায় মোটা ও পড়েনে মিহি সুতা ব্যবহার করা হয়। সুতরাং এক্ষেত্রে রিবগুলি টানার দিকে থাকে।

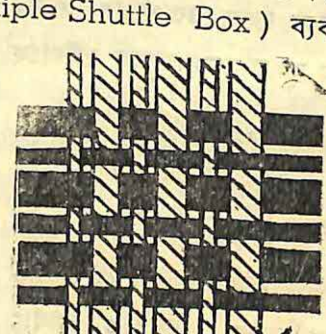
৩নং চিত্রে ওয়েফট্ রিব উইভের একটি গঠন মূলক নক্সা দেখান হইয়াছে।


৩নং চিত্র

(৩) ওয়েফ্ট রেপ (Weft Repp)

ইহা প্লেন উইভের নিয়মে দুই ঝাঁপে বোনা হইয়া থাকে। বিভিন্ন নম্বরের টানা ও পড়েন সূতা ব্যবহার করা হয়। একটি মিহি ও একটি মোটা-টানার সূতা-পর্য্যায় ক্রমে এইভাবে সাজান হয়। মিহি সূতাগুলি এক ঝাঁপে ও মোটা সূতাগুলি অপর ঝাঁপটিতে থাকে। এই বুননে দুইটি নরজ বা বীম (Beam) ব্যবহার করা হয়। মিহি সূতার জন্য একটি বীম ও মোটা সূতার জন্য আর একটি বীম। মোটা সূতার বীমটিতে ভারী ওজন ও মিহি সূতার বীমটিতে অপেক্ষাকৃত হালকা ওজন ঝুলান হয়। পড়েন সূতাও একটি মিহি ও একটি মোটা-পর্য্যায় ক্রমে দেওয়া হয়। মিহি পড়েন দিবার সময় সকল মিহি টানার সূতা উপরে উঠান হয় ও মোটা পড়েন দিবার সময় সকল মোট সূতাগুলিকে উপরে উঠান হয়। এই বুননে পর্য্যায় ক্রমে মিহি ও মোটা পড়েন দিবার জন্য বিশেষ ধরণের দক্তি (Sley with Multiple Shuttle Box) ব্যবহার করা হয়।

৪নং চিত্রে ওয়েফ্ট রেপ উইভের একটি গঠন মূলক নক্সা দেখান হইল। ওয়েফ্ট্ রেপ উইভকেই খাঁটিরেপ উইভ True Repp Weave) বলে। এই বুনন জানালা দরজার পর্দা, ঢাকা এবং এমন কি সময় সময় পোষাক বস্ত্রে ও ব্যবহার করা হইয়া থাকে।

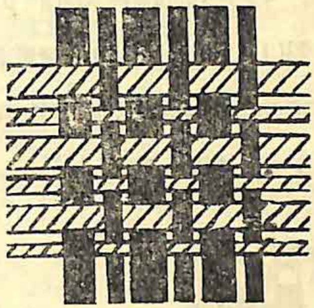

৪নং চিত্র

(৪) ওয়ার্পরেপ (Warp Repp)

এই উইভও প্লেন উইভের নিয়য়ে দুই ঝাঁপে বোনা হয়। এই উইভের যাবতীয় নিয়ম ও প্রয়োজন ওয়েফ্‌টরেপের ন্যায়।

কেবল পার্থক্য এই যে, মিহি পড়েন দিবার কালে মোটা টানার সূতাগুলি উপরে ওঠে ও মোটা পড়েন দিবার কালে মিহি টানার সূতাগুলি উপরে ওঠে।

৫ নং চিত্রে ওয়ার্পরেপের একটি গঠন মূলক নক্সা দেখান হইল।



৫নং চিত্র

(৫) নকল রেপ (Imitation Repp):

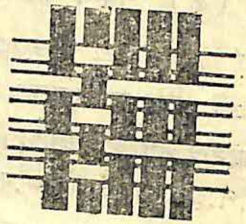
এই বুননে রেপ বুননের সহিত অনেক পার্থক্য আছে। তবে কাপড়ের চেহারাটি অনেকটা রেপ কাপড়ের মত হয়। তাই ইহাকে নকল রেপ বলে। একই নম্বরের টানার সূতা ব্যবহার করা হয়; পড়েন সূতাও একই নম্বরের নেওয়া হয়। অবশ্য টানার সূতা গুলিকে দুইটি বীমেই রাখা হয়। একটি সূতা প্রথম বীমে ও অপর একটি সূতা দ্বিতীয় বীমে—এইরূপে পর্য্যায় ক্রমে সাজান হয়। একটি বীমের সূতাগুলি খুব টানের উপরে থাকে ও অপর বীমের সূতাগুলি অপেক্ষাকৃত কম টানের উপরে থাকে। পড়েন সূতা টানার সূতা অপেক্ষা অপেক্ষাকৃত একটু মোটা ও কম পাকের লওয়া হয়। প্লেন উইভের নিয়মে দুই ঝাঁপেই বোনা হয়। একদল টানার সূতা খুব টানের উপর থাকার দরুণ সূতাগুলি উহাদের উপর ও নীচ দিয়া বাঁকিয়া যায়। ফলে কাপড়ের উভয় পৃষ্ঠেই রিব বা শিরার মত লাইন উৎপন্ন হয়। এই বুনন পোষাক বস্ত্রে ব্যবহৃত হইয়া থাকে।

(৬) কর্ড ষ্ট্রাইপ (Cord Stripe)

ইহা মূলতঃ প্লেন উইভের নিয়মেই বোনা হয়। দুইটি ঝাঁপ লাগে। নির্দ্দিষ্ট সংখ্যক সূতা অন্তর পর পর দুই বা তাহার অধিক টানার সূতাকে এক সাথে উঠাইয়া বা নামাইয়া এই বুনন হইয়া থাকে। ফলে কাপড়ের উপর টানার সূতা বরাবর সরল কার্ড গঠিত হয়। কার্ড গঠনের জন্য নির্দ্দিষ্ট টানার সূতাগুলিকে একই 'ব' (Heald) এর মধ্যে দিয়া অথবা একই ঝাঁপের (Heald Shaft) এর পৃথক পৃথক 'ব' এর মধ্য দিয়া গাঁথা চলিতে পারে।



৭ (ক) নং চিত্র



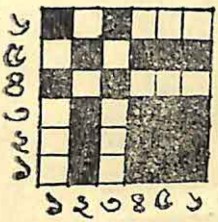
৭ (খ) নং চিত্র

৭ (ক) ও ৭ (খ) চিত্রে কর্ডষ্ট্রাইপের যথাক্রমে একটি নক্সা ও একটি গঠন মূলক নক্সা দেখান হইল।

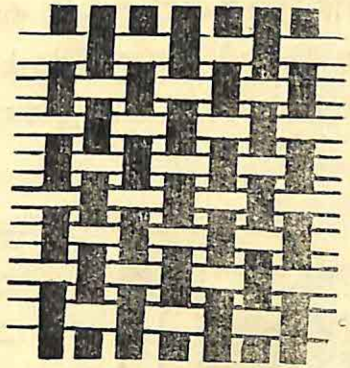
(৭) কার্ডেড্ চেক্ (Corded Cheek)

ইহাও প্লেন উইভের নিয়মে বোনা হয় ও দুইখানি ঝাঁপ লাগে। কর্ডষ্ট্রাইপে শুধু টানা বরাবর কর্ড গঠিত হয়; আর কর্ডেড্ চেক্ উইভে একই নিয়মে নির্দ্দিষ্ট সংখ্যক সূতা অন্তর টানা ও পড়েন উভয় দিকেই কর্ড গঠন করা হয়। একসাথে যতগুলি টানার সূতা ওঠান ও নামান হয়, ঠিক ততগুলি পড়েন সূতা পড়েনের কর্ডের স্থলে একই সাথে দেওয়া হয়।

৮ (ক) ও ৮ (খ) চিত্রে কর্ডেড্ চেক্ উইভের যথাক্রমে একটি নক্সা ও গঠন মূলক নক্সা দেওয়া হইল।



৮ (ক) নং চিত্র

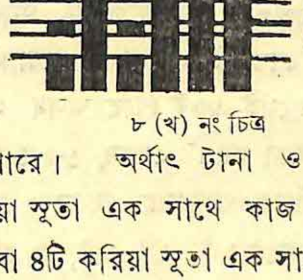


১ (গ) নং চিত্র

[১০৪ পৃষ্ঠায় দ্রষ্টব্য]

(৮) ম্যাট্ উইভ (Mat weave)

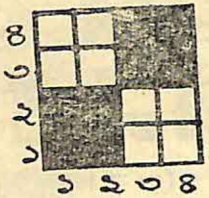
ইহাতেও প্লেন উইভের নিয়ম অনুসরণ করা হয়। দুইখানি অথবা চারখানি ঝাঁপ ব্যবহার করিয়া এই বুনন কার্য্য চলিতে পারে। এই উইভে টানা ও পড়েন উভয় দিকে দুই বা তাহার অধিক সূতা একই সাথে কাজ করে। সুতরাং ম্যাট উইভ ২×২, ৩×৩, ৪×৪........এইরূপ হইতে পারে। অর্থাৎ টানা ও পড়েন উভয় দিকে ২টি, ৩টি বা ৪টি করিয়া সূতা এক সাথে কাজ করে। টানায় পর পর দুটি, ৩টি অথবা ৪টি করিয়া সূতা এক সাথে ওঠা নামা করিলে পড়েনে একই শেডের মধ্য দিয়া যথাক্রমে ২টি, ৩টি ও ৪টি করিয়া খেই দেওয়া হয়। ফলে কাপড়ের উপর সমান আকারের কর্গাকৃতি (Check or Dice) গঠিত হয়।



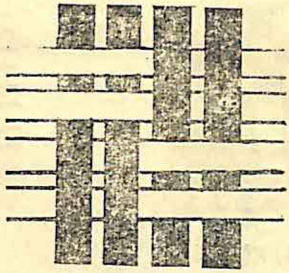
৮ (খ) নং চিত্র

পালের কাপড়, তাঁবুর কাপড়, ক্যান্‌ভাস্ ও নানাবিধ পোষাক বস্ত্রে ম্যাট্ উইভ ব্যবহৃত হইয়া থাকে।

ম্যাট উইভের একাধিক নাম প্রচলিত আছে। যথা, হপছ্যাক্ (Hop Sack), বাস্‌কেট (Basket), ডাক্ (Duck), ডাইস্ (Dice), কেলটীক্ (Celtic), পানামা (Panama) ইত্যাদি।



৯ (ক) নং চিত্র



৯ (খ) নং চিত্র

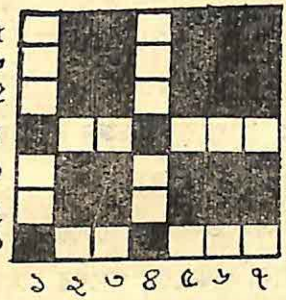
৯ (ক) ও ৯ (খ) চিত্রে ম্যাট উইভের (২×২) যথাক্রমে একটি নক্সা ও একটি গঠন মূলক নক্সা দেখান হইল।

৯। ভ্যারিগেটেড্ ম্যাট (**Variegated Mat**) :

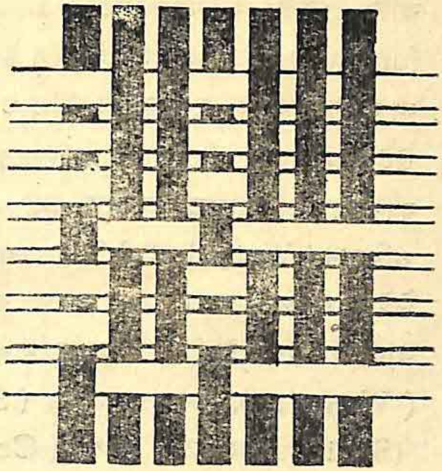
ইহাও মূলতঃ প্লেন উইভ। ম্যাট্ উইভে যেমন কাপড়ের সর্বত্র ২টি, ৩টি অথবা ৪টি করিয়া সুতা টানা ও পড়েন উভয় দিকে এক-সাথে কাজকরে, ভ্যারিগেটেড্ ম্যাটের বেলায় সেরূপ নয়। এই উইভের ক্ষেত্রে টানায় অসম সংখ্যক সূতা একসাথে ওঠানামা করে। পড়েনেও সেই একই হারে অসম সংখ্যক খেই একই শেডের মধ্য দিয়া দেওয়া হয়। যেমন, ১-২-১-৩ সংখ্যক সূতা একসাথে ওঠা নামা করিলে পড়েনের ক্ষেত্রেও সেইরূপ প্রতি শেডের মধ্যদিয়া এক একবারে ১টি, ২টি, ১টি, ও ৩টি করিয়া খেই দেওয়া হয়।

বিভিন্ন ধরণের বিছানার চাদর, দরজা-জানালার পর্দা, টেবিল ঢাকার কাপড় (Table cloth) ইত্যাদি তৈয়ারী করিতে এই উইভ ব্যবহার করা যাইতে পারে।

১০ (ক) ও ১০ (খ) চিত্রে ভ্যারিগেটেড ম্যাট উইভের (১-২-১-৩) যথাক্রমে একটি নক্সা ও একটি গঠন মূলক নক্সা দেখান হইল।



১০ (ক) নং চিত্র



১০ (খ) নং চিত্র

বিঃ দ্রঃ—(ক) প্লেন উইভ জাত বুননগুলি মূলতঃ প্লেন উইভের নিয়মে হইয়া থাকে বলিয়া শুধু উহাদের গঠন মূলক নক্সা দেখান হইল। কেবল মাত্র (৬) হইতে (৯)নং পর্য্যন্ত বুনন গুলিতে সূতার সংখ্যার কিছু বিশেষ নিয়ম আছে বলিয়া উহাদের নক্সাও দেখান হইল।

(খ) '৪ × ৪ একটি নক্সা' বলিলে এমন একটি নক্সাকে বুঝায় যাহা ৪টি টানা ও ৪টি পড়েন সূতার সাহায্যে গঠিত হইয়াছে। সেইরূপ ২ × ২, ৩ × ৩, ৫ × ৫ ও ৬ × ৬ নক্সায় টানা ও পড়েন সূতার সংখ্যা যথাক্রমে ২টি, ৩টি, ৫টি বা ৬টি বুঝায়। তেমনি ৬ × ৪ একটি নক্সার অর্থ হইল নক্সাটী ৬টি টানার সূতা ও ৪টি পড়েন সূতার সাহায্যে গঠিত।

(ঙ) টুইল ও টুইল জাত বুনন (Twill Weave and its derivatives) :

প্লেন উইভ্ সহজতম বুনন। তাহার পরই টুইল বুনন-এর

(Twill weave) স্থান। বিশেষত্বঃ—টুইল উইভে বোনা কাপড়ে কোণাকুণি ভাবে ও পর্যায়ক্রমে শিররেখা ও সীতা-কাটা রেখা (Diagonal and alternate ridges and furrows) দৃষ্ট হয়। ইহাই টুইল উইভের বৈশিষ্ট্য। এই রেখা বা লাইনগুলিকে সাধারণতঃ টুইল লাইন বলে। ব্যবহার ঃ—এই উইভ নানাবিধ নিত্য ব্যবহার্য্য বস্ত্রে ব্যবহার করা হইয়া থাকে। কাপড়কে অলংকৃত করার জন্য এবং কাপড়ের ওজন ও বস্তু পরিমাণ (Weight and Substance) বৃদ্ধি করার জন্য এই উইভ ব্যবহৃত হয়। যে সকল বস্ত্রে এই উইভ সব চেয়ে বেশী ব্যবহার করা হয়, তাহাদের মধ্যে নানা প্রকারের গায়ের চাদর (Wrapers), জামার কাপড় (Shirtings), প্যাণ্টের কাপড় (Suitings), কোটের কাপর (Coatings), গলা বন্ধ (Neck tie) ইত্যাদি প্রধান।

টুইল উইভের শ্রেণী বিভাগ (Classification of Twill weave):—টুইল উইভ এত বিভিন্ন যে, উহার বিস্তারিত শ্রেণী বিভাগ সম্ভব নয়। টুইল উইভকে মোটামুটি ৬ ভাগে ভাগ করা যাইতে পারে। যথা ঃ—১। সহজ, সাধারণ, নিয়মিত বা ক্রমাগত টুইল, ২। আঁকা বাঁকা বা ঢেউ খেলানো টুইল, ৩। পুনর্সজ্জিত টুইল, ৪। মিশ্রিত টুইল, ৫। ভাংগা টুইল ও ৬। বাহারী, চিত্রিত বা অলংকৃত টুইল।

প্রত্যেক প্রকারের টুইলকে আবার ৩ ভাগে ভাগ করা যাইতে পারে। যথা ঃ—

১। টানা ভাসা টুইল (Warp face twill)—যখন কাপড়ের সদর বা সম্মুখ দিকে (Face Side) পড়েন সূতা অপেক্ষা টানার সূতা সংখ্যায় অধিক ভাসিয়া থাকে।

টানা ভাসা টুইল কাপড়ের অপর দিকটি পড়েন ভাসা টুইল হয়।

২। পড়েন ভাসা টুইল (Weft face twill)—যখন কাপড়ের সদর দিকে টানার সূতা অপেক্ষা পড়েন সূতা সংখ্যায় অধিক ভাসিয়া থাকে। পড়েন ভাসা টুইল কাপড়ের অপর দিকটি টানা ভাসা টুইল হয়।

৩। টানা ও পড়েন ভাসা টুইল (Warp and Weft face twill)—যখন কাপড়ের সদর দিকে টানা ও পড়েন সূতা সমান সংখ্যায় ভাসিয়া থাকে। এইরূপ টুইল কাপড়ের অপর দিকটিও টানা ও পড়েন ভাসা টুইল হয়।

বিঃ দ্রঃ—টুইলের নক্সাটি যদি জোড় সংখ্যক (Even No) সূতার দ্বারা গঠিত হয় তাহা হইলে উহাকে উপরোক্ত ৩ প্রকার টুইলের যে কোন একটিতে পরিণত করা যায়; কিন্তু নক্সাটি যদি বিজোড় সংখ্যক (Odd No.) সূতার দ্বারা গঠিত হয় তাহা হইলে উহাকে কেবল মাত্র টানা ভাসা বা পড়েন ভাসা টুইল করাই সম্ভব।

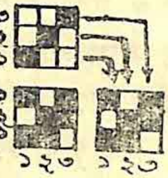
আবার, টুইল লাইন গুলির গতি পথের দিক হিসাবে যে কোন টুইলকে ২ ভাগে ভাগ করা যাইতে পারে। যথা :—টুইল লাইন গুলি (১) বাঁ দিক হইতে ডান দিকে (Dextrally) অথবা (২) ডান দিক হইতে বাঁ দিকে (Sinistrally) অগ্রসর হইতে পারে।

১। সহজ, সাধারণ, নিয়মিত বা ক্রমাগত টুইল (Simple, Ordinary, regular or Continuous twill) :

এই টুইলে টুইল লাইনগুলি কোনা কুনি সোজা চলিয়া যায়। কাপড়ের উভয় দিকেই টুইল লাইন উৎপন্ন হয়। টুইল লাইনের গতি যখন বাম হইতে ডান দিকে তখন প্রতি পড়েনে বাম দিক হইতে বাঁধুনী এক ঘর সরিয়া যায় ও ডান দিকে নূতন এক ঘর বাঁধুনী বেশী পড়ে। টুইল লাইনের গতি যখন ডান দিক হইতে বাম দিকে

তখন ইহার বিপরীত ঘটে। ৩টি টানা ও ৩টি পড়েন সূতা লইয়া এই টুইল প্রস্তুত হইতে পারে। প্রকৃত পক্ষে, ৩ × ৩ টুইলই সব থেকে ছোট মূল নক্সা। ইহার চাইতে কম সূতায় কোন টুইল বুনন সম্ভব নয়।

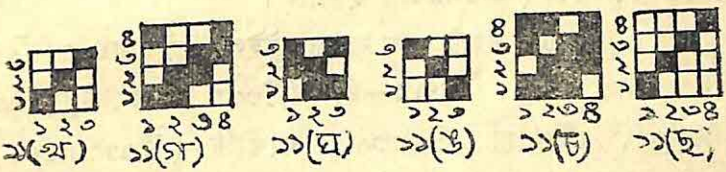
১১ (ক) চিত্রে 'ব' গাঁথা ও টীপনি প্রণালী সহ ক্রমাগত টুইলের একটি নাক্স দেখান হইয়াছে। ইহা একটি ৩ × ৩ ক্রমাগত টুইল এবং টানা ও পড়েন সূতার বাঁধুনীর রীতি ২/১ অর্থাৎ নক্সাটি ৩টি টানা ও ৩টি পড়েন সূতা দ্বারা গঠিত এবং প্রতি পড়েনে ২টি টানার সূতা পড়েনটির উপরে ও ১টি নীচে থাকিবে। সুতরাং কাপড়টির সদর দিকে টানার সূতা সংখ্যায় বেশী ভাসিয়া থাকিবে। সুতরাং ইহা একটি টানা ভাসা টুইল। নক্সাটি বিশেষ ভাবে লক্ষ্য করিলে দেখা যায় যে, ১নং পড়েন সূতা দিবার সময় ১নং ও ২নং টানার সূতা উপরে উঠিতেছে। ২নং পড়েন সূতা দিবার সময় ২নং ও ৩নং টানার সূতা উপরে উঠিতেছে। অর্থাৎ পূর্ববর্ত্তী পড়েনের ১ম টানার সূতাটি বাদ যাইতেছে ও বাড়তি নূতন একটি সূতা উপরে উঠিতেছে। আবার ৩নং পড়েনে অনুরূপ ভাবে পূর্ববর্ত্তী পড়েনের (২নং পড়েন) ১ম টানার সূতাকে (২নং টানার সূতা) বাদ দিয়া ৩নং টানার সূতা হইতে উপরে ওঠান সুরু হইতেছে। অর্থাৎ ৩নং ও ১নং টানার সূতা উপরে উঠিতেছে।



১১ (ক) নং চিত্র

আপত: দৃষ্টিতে মনে হইবে পূর্ববর্ত্তী ২টি পড়েনের ক্ষেত্রে পর পর ২টি করিয়া টানার সূতা উপরে উঠিয়াছে ; কিন্তু এখন তাহা হইল না। এখানেও তাহাই হইয়াছে। কারণ মূল নক্সাটি ৩টি টানার সূতার পর রিপিট (Repeat) করিতেছে। অর্থাৎ ৩নং টানার

সূতার পর ৪র্থ টানার সূতাটি ঠিক্ ১নং টানার সূতার অনুরূপ হইবে। মূল নক্সাটির চারিপাশে উহার কতকগুলি রিপিট আঁকিলেই বিষয়টি পরিস্কার হইয়া যাইবে। সুতরাং ছাত্র-ছাত্রীরা এখন নিশ্চয়ই বুঝিতে পারিবে যে ক্রমাগত টুইল লাইনগুলি কিভাবে উৎপন্ন হইতেছে। ঐ একই ৩×৩ ক্রমাগত টুইল কত বিভিন্ন ভাবে হইতে পারে তাহা ১১ (খ), ১১ (ঘ) ও ১১ (ঙ) চিত্রেদেখান হইয়াছে।



(১১ খ—ছ) নং চিত্র

চিত্র ১১ (খ) ৩×৩ ক্রমাগত টুইল ; বাঁধুনীর রীতি $\frac{১}{২}$; পড়েন ভাসা টুইল ; টুইল লাইনের গতি বাম হইতে ডান দিকে।

" ১১ (ঙ) ১১ (খ) এর অনুরূপ। কেবল টুইল লাইনের গতি ডান হইতে বাম দিকে।

" ১১ (ক) ৩×৩ ক্রমাগত টুইল ; বাঁধুনীর রীতি $\frac{২}{১}$; টানা ভাসা টুইল ; টুইল লাইনের গতি বাম হইতে ডান দিকে।

" ১১ (ঘ) ১১ (ক) এর অনুরূপ। কেবল টুইল লাইনের গতি ডান হইতে বাম দিকে।

" ১১ (গ) ৪×৪ ক্রমাগত টুইল ; বাঁধুনীর রীতি $\frac{২}{২}$; টানা ও পড়েন ভাসা টুইল ; টুইল লাইনের গতি বাম হইতে ডান দিকে।

" ১১ (চ) ১১ (গ) এর অনুরূপ। কেবল বাঁধুনীর রীতি $\frac{৩}{১}$; অতএব টানা ভাসা টুইল।

„ ১১ (ছ) ১১ (গ) এর অনুরূপ। কেবল বাঁধুনীর রীতি ⅔; অতএব পড়েন ভাসা টুইল।

১১ (গ) চিত্রের টুইলটিকে বহুল ব্যবহারের দিক হইতে বিচার করিলে সম্ভবতঃ প্লেন উইভের পরেই স্থান দেওয়া যায়। এই টুইলটি একাধিক নামে পরিচিত। যথ—সার্জ (Serge), সীটিং (Sheeting), স্যালুন (Shalloon), ক্যাসিমিয়ার (Cassimere), ব্লাংকেট (Blanket) ইত্যাদি।

৩×৩ টুইলটিও একটি বহুল ব্যবহৃত টুইল। ইহারও একাধিক নাম প্রচলিত আছে। যথা :—জীন (Jean), জিনেট্ (Jeannette), জেনোয়া (Genoa), কাশ্মীরি (Kashmere), নানকিন্ (Nankeen), রিগেট্টা (Regetta), ড্র্যাব (Drab), গ্যালেসিয়া (Galetia), ড্রিলেট্ (Drillet), প্রুনেলা (Prunella), রেজিনা (Regina), ইত্যাদি।

১১ (চ) বা ১১ (ছ) টুইলকে সোয়ান্স্ডাউন (Swansdown) বলে।

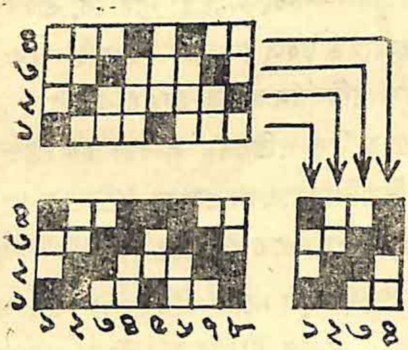
বিঃ দ্রঃ—ক্রমাগত টুইলটি ছাত্র-ছাত্রীদের বিশেষ যত্ন করিয়া শেখা দরকার। কারণ ইহার পর ছাত্র-ছাত্রীরা দেখিতে পাইবে যে, ক্রমাগত টুইলকে মূলভিত্তি করিয়া অন্যান্য প্রায় সকল রকম টুইলই যে শুধু উৎপন্ন হয় তাহাই নয়, মূলতঃ ক্রমাগত টুইলকে ভিত্তি হিসাবে অবলম্বন করিয়া ডায়মণ্ড, হানিকম্ব, ব্রাইটন ইত্যাদি আরও অনেক উইভ্ই উৎপন্ন হইয়া থাকে।

২। **আঁকা-বাঁকা বা ঢেউ খেলানো টুইল (Zig-Zag or Wavy Twill) :—**

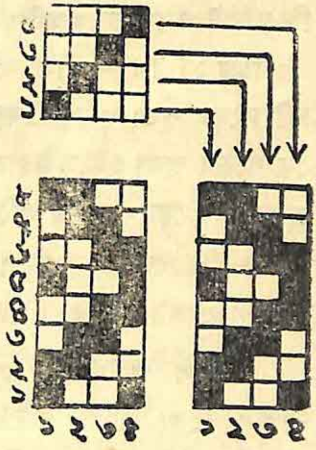
এই প্রকার টুইলে টুইল লাইনগুলি ক্রমাগত ডান হইতে বাম ও বাম হইতে ডাইনে দিক পরিবর্তন করিয়া চলে। কোন ক্রমাগত টুইলের

গতিপথকে ডান হইতে বামে এবং বাম হইতে ডাইনে পরিবর্ত্তন করিয়া এই টুইল উৎপন্ন হয়। ফলে টুইল লাইনগুলি কাপড়ের উপর আঁকা-বাঁকা পথে বা ঢেউ খেলানো পথে চলে। আঁকা-বাঁকা টুইল ৩ প্রকারের হইতে পারে। যথা :—

(১) পাথালি ঢেউ টুইল (Horizontal Zig-ZagTwill) : টানার সূতার গতির দিক পরিবর্ত্তন করিয়া এই টুইল উৎপন্ন করা হয়। টুইল লাইনগুলি কাপড়ের প্রস্থ বরাবর চলে। 'ভি' ড্রাফট পদ্ধতিতে (V-Draft) 'ব' গাঁথা এবং সোজা পদ্ধতিতে (Straight Sequence of Treadling) টীপনি প্রণালী হইয়া থাকে। এই পদ্ধতির আঁকা-বাঁকা টুইলই অপেক্ষাকৃত সহজ ও অধিক ব্যবহৃত হয়।



১২ (ক) নং চিত্র



১২ (খ) নং চিত্র

(২) খাঁড়া ঢেউ টুইল (Vertical Zig-Zag Twill): পড়েন সূতার গতির দিক পরিবর্ত্তন করিয়া এই টুইল উৎপন্ন হয়। টুইল লাইনগুলি কাপড়ের দৈর্ঘ্য বরাবর চলে। সোজা ড্রাফট (Straight) পদ্ধতিতে 'ব' গাঁথা এবং আঁকা-বাঁকা নিয়মে (Wavy Seguence of treadling) টীপনি প্রণালী হইয়া থাকে।

(৩) **তেরছা বা কোণাকুনি ঢেউ টুইল** (Oblique Zig-Zag Twill)—বিশেষ নিয়মে টানার সূতার গতির দিক্ পরিবর্ত্তন করিয়া এই টুইল উৎপন্ন হয়। টুইল লাইনগুলি কাপড়ের কোণাকুণি আঁকিয়া-বাঁকিয়া চলে।

চিত্র ১২ (ক) ও ১২ (খ)-এ যথাক্রমে পাথালি ও খাঁড়া ঢেউ টুইলের নক্সা ('ব' গাঁথা ও টীপনি প্রণালী সহ) দেখান হইয়াছে।

চিত্র ১২ (ক)—পাথালি ঢেউ টুইল হইতে দেখা যায় যে, প্রথম ৪টি টানার সূতার সাহায্যে প্রথমে একটি ক্রমাগত টুইল তৈয়ারী করা হইয়াছে এবং ৫ম টানার সূতা হইতে দিক পরিবর্ত্তন করিয়া দেওয়া হইয়াছে। অর্থাৎ টানার সূতার গতিপথের দিক পরিবর্ত্তন করিয়া এই টুইল উৎপন্ন হইতেছে। 'ব' গাঁথা ও টীপনি যথাক্রমে ভি-ড্রাফট ও সোজা পদ্ধতিতে হইয়াছে।

চিত্র ১২ (খ)—খাঁড়া ঢেউ টুইল—হইতে দেখা যায় যে, প্রথম ৪টি পড়েন সূতা পর্য্যন্ত একটি ক্রমাগত টুইল তৈয়ারী হইয়াছে এবং ৫ম পড়েন সূতা হইতে উহার দিক পরিবর্ত্তন করিয়া দেওয়া হইয়াছে। সুতরাং পড়েন সূতার গতি পথের দিক পরিবর্ত্তন করিয়া এই টুইল উৎপন্ন হইতেছে। 'ব' গাঁথা ও টীপনি যথাক্রমে সোজা (Straight draft) ও আঁকা-বাঁকা (Wavy) পদ্ধতিতে হইয়াছে।

পাথালি ও খাঁড়া ঢেউ টুইলের মূল নক্সা (Repeat) জোড় সংখ্যক সূতা লইয়া গঠিত হয়। কোন্ টানার সূতাটি বা পড়েন সূতাটি হইতে টুইল লাইনের দিক পরিবর্ত্তিত হইবে তাহা ঠিক করিবার নিয়ম এই :

মূল নক্সার টানা (পাথালি হইলে) বা পড়েন (খাঁড়া হইলে) সূতার সংখ্যা÷২+১। যেমন, ১২ (ক) পাথালি ঢেউ টুইলে মূল নক্সায় ৮টি টানার সূতা রহিয়াছে। সুতরাং ৮÷২+১=৫। অর্থাৎ ৫ম নং টানার সূতা হইতে দিক পরিবর্ত্তিত হইতেছে। তেমনি,

১২ (খ) খাঁড়া ঢেউ টুইলে মূল নক্সায় ৮টি পড়েন সূতা রহিয়াছে। সুতরাং ৮÷২+১=৫। অর্থাৎ ৫ম নং পড়েন হইতে দিক পরিবর্ত্তিত হইতেছে।

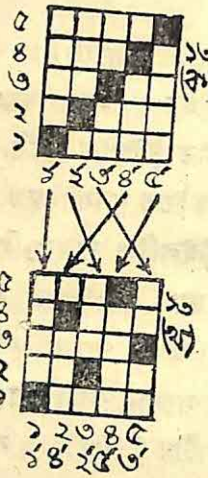
৩। **পুনর্স‌জ্জিত টুইল** (Rearranged twill):

ক্রমাগত টুইল হইতে এই টুইল উৎপন্ন হয়। ইহার জন্য কোন টানা ভাসা অথবা পড়েন ভাসা ক্রমাগত টুইলকে ভিত্তি হিসাবে (Base Weave) লওয়া হয়। উহা হইতে পুনর্সজ্জিত টুইলের নক্সা তৈয়ারী করিবার জন্য ক্রমাগত টুইলটির সূতাগুলির স্থান পরিবর্ত্তন করিয়া নূতন ভাবে সাজান হয়। ক্রমাগত টুইলটির টানার সূতাগুলির স্থান পরিবর্ত্তন করিয়া অথবা পড়েন সূতাগুলির স্থান পরিবর্ত্তন করিয়া এই নূতন ভাবে সাজান কার্য্য করা যাইতে পারে। পুনর্সজ্জিত টুইলগুলির মধ্যে সাটীন (Satin), সাটিনেট, কর্কস্ক্রু (Cork Screw) ইত্যাদি প্রধান।

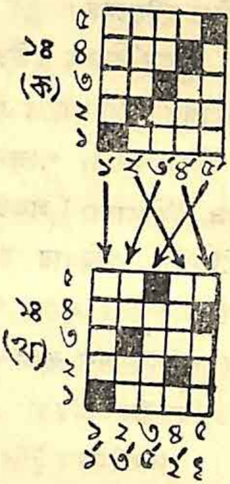
সাটীন, সাটিনেট বা কর্কস্ক্রু প্রভৃতি টুইলের জন্য বিভিন্ন বিশেষ নিয়মে টানা অথবা পড়েন সূতাগুলির স্থান পরিবর্ত্তন করা হয়। সাটীনের জন্য যে নিয়মে সূতাগুলির স্থান পরিবর্ত্তন করা হয় তাহা এইরূপঃ যে ক্রমাগত টইলের নক্সা (Base Weave) হইতে সাটীনটি অর্থাৎ পুনর্সজ্জিত টুইলটি উৎপন্ন করিতে হইবে উহার রিপিটে যতগুলি টানার সূতা আছে (টানার সূতা গুলিকে সাজাইতে হইলে) অথবা যতগুলি পড়েন সূতা আছে (পড়েন সূতা গুলিকে সাজাইতে হইলে) ঐ সংখ্যাকে এমন দুই অসমান অংশে ভাগ করিতে হইবে যে, উহাদের কোনটির দ্বারা সমগ্র সংখ্যাটি বিভাজ্য না হয় এবং অন্য কোন তৃতীয় সংখ্যা দ্বারাও উহারা বিভাজ্য না হয়।

১৩ (ক) চিত্রে ৫×৫ একটি পড়েন ভাসা ($\frac{১}{৪}$) ক্রমাগতটুইল ভিত্তি (Base Weave) হিসাবে লওয়া হইয়াছে। টানার সূতাগুলির স্থান পরিবর্ত্তন করিয়া সাটীনটি উৎপন্ন হইয়াছে।

টানার সূতার সংখ্যা=৫। সুতরাং উহাকে ৩ ও ২ এই দুইটি সংখ্যায় পূর্ববর্ণিত নিয়মে ভাংগা যাইতে পারে।



১৩ (ক-খ) নং চিত্র



১৪ (ক-খ) নং চিত্র

১৩ (ক) ত্রিত্রের টানার সূতাগুলির স্থান পরিবর্ত্তন করিয়া উৎপাদিত সাটীনটি ১৩ (খ) চিত্রে দেখান হইয়াছে। এখনে ৩ এই সংখ্যাটি লইয়া কাজ করা হইয়াছে। ১৩ (ক) চিত্রের টানার সূতাগুলির স্থান ৩ অন্তর অন্তর পরিবর্ত্তন করিয়া কেমন ভাবে কোথায় নূতন স্থানে বসান হইয়াছে ও সাটীনটি উৎপন্ন করা হইয়াছে তাহা ১৩ (খ) চিত্রে দেখান হইয়াছে।

১৪ (ক) ও ১৪ (খ)চিত্রে ঐ একই নক্সা ২ অন্তর অন্তর দেখান হইয়াছে।

৪। মিশ্রিত টুইল (Combined twill):

দুইটি ক্রমাগত টুইলকে মিশ্রিত করিয়া এই টুইল উৎপন্ন হয়। এই মিশ্রন দুই উপায়ে হইতে পারে: (১) টানায় টানায় মিশ্রন (End and End Combination) অথবা (২) পড়েনে পড়েনে মিশ্রন (Pick and Pick Combination)।

এই মিশ্রিত টুইলের নক্সা উৎপাদনের জন্য যে দুইটি ক্রমাগত টুইলকে ভিত্তি হিসাবে (Base Weave) লওয়া হয় ঐ দুইটি নক্সা হইতে মিশ্রিত টুইল নক্সায় সূতাগুলিকে পর্য্যায় ক্রমে সাজাইতে হয়।

বিভিন্ন ক্ষেত্রে সূতাগুলি মিশ্রনের যে বিশেষ নিয়ম আছে তাহা নিম্নে বর্ণিত হইল ঃ

(ক) যদি ক্রমাগত টুইল নক্সা দুইটির (Base Weave) টানা ও পড়েন সূতার সংখ্যা সমান হয় তবে,

(১) টানায় টানায় মিশ্রনের সময় উদ্দিষ্ট মিশ্রিত টুইল নক্সায় টানার সূতার সংখ্যা দ্বিগুণ হইবে ও পড়েন সূতার সংখ্যা একই থাকিবে।

(২) পড়েনে পড়েনে মিশ্রনের সময় উদ্দিষ্ট মিশ্রিত টুইল নক্সায় পড়েন সূতার সংখ্যা দ্বিগুণ হইবে ও টানার সূতার সংখ্যা একই থাকিবে।

যেমন, উভয় ক্রমাগত টুইলই যদি ৪ × ৪ হয়, তাহা হইলে মিশ্রিত টুইল নক্সায় প্রথমক্ষেত্রে (১) টানার সূতার সংখ্যা হইবে ৮ ও পড়েন সূতার সংখ্যা হইবে ৪ এবং দ্বিতীয় ক্ষেত্রে (২) পড়েন সূতার সংখ্যা হইবে ৮ ও টানার সূতার সংখ্যা ৪ হইবে।

(খ) যদি ক্রমাগত টুইল নক্সা দুইটির (Base Weave) টানা ও পড়েন সূতার সংখ্যা সমান না হয়—তবে,

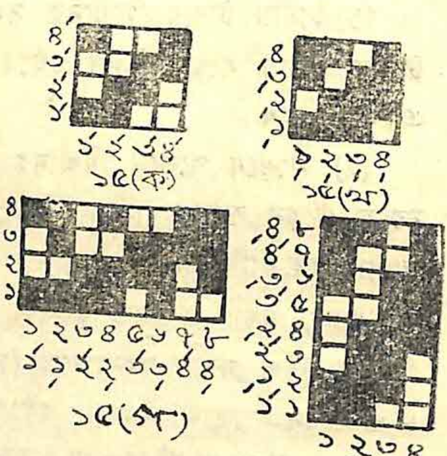
(১) টানায় টানায় মিশ্রনের সময় উদ্দিষ্ট মিশ্রিত টুইল নক্সায় টানার সূতার সংখ্যা হইবে = ক্রমাগত টুইল নক্সা দুইটির টানার সূতার সংখ্যা দ্বয়ের ল. সা. গু. × ২ এবং পড়েন সূতার সংখ্যা হইবে শুধু ল. সা. গু।

(২) পড়েনে পড়েনে মিশ্রনের সময় উদ্দিষ্ট মিশ্রিত টুইল নক্সায় পড়েন সূতার সংখ্যা হইবে = ক্রমাগত টুইল নক্সা দুইটির পড়েন

সূতার সংখ্যাদ্বয়ের ল. সা. গু. × ২ এবং টানার সূতার সংখ্যা হইবে শুধু ল. সা. গু.।

যেমন, যদি ক্রমাগত টুইল দুইটির একটি ৩×৩ ও অপরটি ৪×৪ হয়, তাহা হইলে মিশ্রিত টুইল নক্সায় প্রথম ক্ষেত্রে (১) টানার সূতার সংখ্যা হইবে (৩ ও ৪ এর ল. সা. গু.) অর্থাৎ ১২ × ২ = ২৪ ও পড়েন সূতার সংখ্যা হইবে ১২ এবং দ্বিতীয় ক্ষেত্রে (২) পড়েন সূতার সংখ্যা হইবে (৩ ও ৪ এর ল. সা. গু.) অর্থাৎ ১২ × ২ = ২৪ ও টানার সূতার সংখ্যা হইবে ১২।

চিত্র ১৫ (ক) ও ১৫ (খ) (৪ × ৪) টানা ও পড়েন সূতা বিশিষ্ট দুইটি ক্রমাগত টুইল। ইহাদিগকে ভিত্তি নক্সা (Base weave) হিসাবে লওয়া হইয়াছে। এই দুইটি নক্সাকে মিশ্রিত করিয়া ১৫ (গ) ও (ঘ) দুইটি মিশ্রিত টুইল উৎপন্ন করা হইয়াছে। প্রথমটি (১৫ (গ)) টানায়



১৫ (ক-ঘ) নং চিত্র

টানায় মিশ্রিত টুইল ও দ্বিতীয়টি (১৫ (ঘ)) পড়েনে পড়েনে মিশ্রিত টুইল উৎপন্ন হইয়াছে। ভিত্তি নক্সা দুইটির টানা ও পড়েন সূতার সংখ্যাগুলি চিহ্নিত (।) করা আছে। উৎপাদিত মিশ্রিত টুইলে টানার সূতা বা পড়েন সূতাগুলি কিভাবে মিশ্রিত করা হইয়াছে তাহা উৎপাদিত মিশ্রিত টুইলে সূতার সংখ্যার চিহ্নগুলি দেখিয়া লক্ষ্য কর।

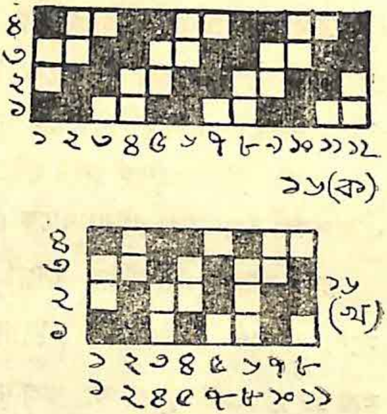
ভাংগা টুইল (Broken twill) ঃ

ক্রমাগত টুইল লাইনগুলির ক্রমাগত গতি ভাংগিয়া দিয়া যে টুইল উৎপন্ন হয় তাহাকে ভাংগা টুইল বলে। এই ভাংগা কার্যটি নির্দ্দিষ্ট বা অনির্দ্দিষ্ট দূরত্ব অন্তর করা যাইতে পারে।

ভাংগা টুইল অনেক রকম হইতে পারে এবং বিভিন্ন প্রণালীতে এই সকল নক্সা করা হইয়া থাকে।

যে সকল প্রণালীতে ভাঙ্গা টুইল করা হইরা থাকে তাহাদের মধ্যে "পূরণ ও বর্জ্জন" (Filling and missing) প্রণালী অন্যতম। এই পূরণ বা বর্জ্জন টানা অথবা পড়েন যে কোন দিক দিয়া হইতে পারে। এই প্রণালী টানা ও পড়েন ভাসা (Warp and Weft Face) ক্রমাগত টুইল—যাহাকে ভাংগিয়া ভাংগা টুইল উৎপন্ন করা হইবে—তাহার ক্ষেত্রে বিশেষ উপযুক্ত। যে কোন সংখ্যক সূতা পূরণ ও বর্জ্জন করা যাইতে পারে। তবে বাদ দেওয়ার বেলায় যে ক্রমাগত টুইলকে ভাংগিয়া ভাংগা টুইল উৎপন্ন করা হইবে তাহার রিপিটে যতগুলি টানা অথবা পড়েন সূতা থাকিবে তাহার অর্দ্ধেকের এক কম করিলে যে সংখ্যা হয়, এক কালীন ততগুলি করিয়া বাদ দিলে বা বর্জ্জন করিলে (Miss) নক্সাটি বিশেষ ভাল হয়। ধরাযাক্, ক্রমাগত টুইলের যে নক্সা (Base weave) লওয়া হইয়াছে উহা মূলতঃ ৪ × ৪ ক্রমাগত টুইল। অর্থাৎ উহার রিপিটে ৪টি সূতা। সুতরাং ৪ ÷ ২ − ১ = ১ ; এক্ষেত্রে, একটি করিরা সূতাই এক কালীন বাদ দেওয়া উচিত। পূরণ ও বর্জ্জন পর্য্যায়ক্রমে (alternately) করিতে হয়।

চিত্র ১৬ (ক) একটি ক্রমাগত টুইল যাহাকে ভাংগিয়া একটি ভাংগা টুইল ১৬ (খ) উৎপন্ন করা হইয়াছে। একটু লক্ষ্য করিলে দেখা যাইবে যে, যে নিয়মিত টুইলটি লওয়া হইয়াছে উহাতে ৪×৪ টানা ও পড়েন ভাসা (Warp and Weft Face ২/২) ক্রমাগত টুইল এর ৩টি রিপিট একত্রে লওয়া হইয়াছে। উহাতে— পর্য্যায়ক্রমে ২টি সূতা পূরণ ও ১টি সূতা বর্জ্জন করিয়া ১৬ (খ) এর ভাংগা টুইলটি উৎপন্ন করা হইয়াছে। উৎপাদিত ভাংগা টুইলটিতে টানার সূতার সংখ্যা হইয়াছে ৮। সুতরাং এই ৮×৪ যে ভাংগা টুইল হইয়াছে উহাই একটি রিপিট হইয়াছে। ১৬ (ক) এর কোন্ কোন্ সূতা ১৬ (খ)-এ পূরণ ও বর্জ্জন করা হইয়াছে তাহা ১৬ (খ) হইতেই বুঝিতে পারা যাইবে। এখানে টানার দিক দিয়া পূরন ও বর্জ্জন (Warp filling and missing) হইয়াছে।



১৬ (ক-খ) নং চিত্র

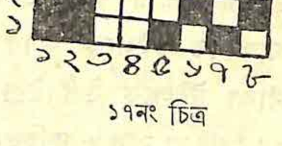
৬। বাহারী, চিত্রিত বা অলংকৃত টুইল
[Figured or Ornamented twill]

ক্রমাগত টুইলকে বিভিন্ন ভাবে অলংকৃত করিয়া এই টুইল উৎপন্ন হয়। কোণাকুণি ভাবে চওড়া লাইন উৎপন্ন হইতে পারে এইরূপ ভাবে দুই বা তাহার অধিক ছোট ছোট ক্রমাগত টুইলকে মিশ্রিত করিয়া বাহারী টুইল করা যায়। আবার ক্রমাগত টুইলকে ছোট ছোট চিহ্ন বা নক্সা (Spot or Figure) দ্বারাও অলংকৃত করা যাইতে পারে।

ছোট ছোট চিহ্ন বা নক্সা দ্বারা অলংকৃত করিতে হইলে ডিজাইনটির রিপিটে সাধারণতঃ একই সংখ্যক টানা ও পড়েন সূতা লওয়া হয়। চিহ্ন বা নক্সাগুলি (spot) এমন সংখ্যক টানা ও পড়েন সূতা লইয়া হইবে যে ঐ নক্সাগুলিকে পর পর কোণাকুণি ভাবে বসাইয়া গেলে ঠিক মিলিয়া যায়। ধরা যাক্, ৮টি টানা ও ৮টি পড়েন সূতা লইয়া একটি চিত্রিত টুইলের ডিজাইন করিতে হইবে। এখন ঐ চিহ্ন বা spot গুলির আকার ২×২ বা ৪×৪ হইলে উক্ত চিত্রিত টুইলটির মধ্যে উহাদের সংখ্যা হইবে যথাক্রমে ৪টি বা ২টি এবং সুন্দরভাবে মিলিয়া যাইবে।

এই চিহ্ন বা spot গুলি কোণাকুণি চলিয়া যায় এবং কাপড়ে টুইল লাইন অপেক্ষা এই চিহ্নগুলিই অধিকতর স্পষ্ট হইয়া ওঠে; প্রকৃতপক্ষে এই spot গুলিই মিলিত ভাবে যেন টুইল লাইনের কাজ করে।

চিত্র ১৭নং একটি ৮×৮ চিত্রিত টুইলের নক্সা। spot গুলি ২টি টানা ও ২টি পড়েন সূতা লইয়া গঠিত। কোণাকুণি ভাবে spot গুলি বসান হইয়াছে। মোট ৪টি spot বসিয়াছে ও ডিজাইনটির মধ্যে ঠিকভাবে মিলিয়া গিয়াছে। spot গুলির উভয় পার্শ্ব দিয়া সাধারণ টুইল লাইন গুলি গিয়াছে। spot গুলি মিলিত ভাবে একটি কোণাকুণি লাইন সৃষ্টি করিয়া টুইলটিকে অলংকৃত করিয়াছে ও একটি চিত্রিত বা অলংকৃত টুইল সৃষ্টি করিয়াছে।



১৭নং চিত্র

(চ) রুহিতন, বরফি বা লজেন্স বুনন (Diamond Weave)ঃ

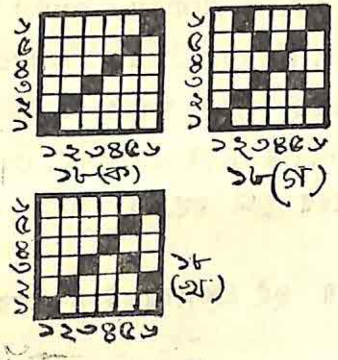
এই বুননে কাপড়ের উপর তাসের রুহিতন, বরফি বা লজেন্স আকারের নক্সা উৎপন্ন হয়। হীরক খণ্ডের আকারও অনেকটা এইরূপ। তাই ইংরাজীতে এই বুননকে ডায়মণ্ড উইভ (Diamond Weave) বলে। ৪×৪ রুহিতন বুননের নক্সাই সবচেয়ে ছোট নক্সা। ৪×৪ হইতে আরাম্ভ করিয়া উহার বেশী যে কোন সংখ্যক জোড় বা বিজোড় সংখ্যক সূতায় রুহিতন বুনন হইতে পারে। জোড় সংখ্যক সূতার নক্সা হইলে উহার সমস্ত কোণ (Corners) সূঁচাল (Pointed) বা ভোঁতা (Flat Pointed) হইতে পারে; কিন্তু বিজোড় সংখ্যক সূতায় হইলে অবশ্যই বিপরীত দুই কোন সূঁচাল ও অপর দুই বিপরীত কোণ ভোঁতা হইবে। রুহিতন বুননী টানা ভাসা অথবা পড়েন ভাসা উভয়ই হইতে পারে।

বিভিন্ন ধরনের কাপড়ে এই বুননী ব্যবহার হইয়া থাকে। যথা ঃ—দরজা-জানালার পরদা, বিছানার চাদর, টেবিল ক্লথ, বালিশের ঢাকনা, সাইড ব্যাগের কাপড়, তোয়ালে ইত্যাদি।

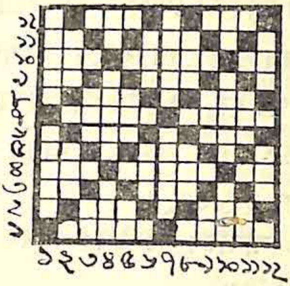
পূর্বেই ক্রমাগত টুইলের আলোচনা প্রসঙ্গে, উহা হইতে রুহিতন বুননের আভাস দেওয়া হইয়াছে। প্রকৃতপক্ষে, রুহিতন নক্সা উৎপন্ন করার কাজ ক্রমাগত টুইল হইতে সুরু হয়। কোন ক্রমাগত টুইলকে আঁকা-বাঁকা টুইল করা হয় এবং ঐ আঁকা-বাঁকা টুইলকে উল্টাইয়া (Reverse) দিলে উভয় নক্সা মুখে মুখে মিলিয়া যায় ও রুহিতন নক্সার সৃষ্টি হয়।

রুহিতন নক্সা উৎপাদনের সাধারণ নিয়মঃ যত সূতার রুহিতন নক্সা হইবে তত সূতার একটি ব্লক লও। একটি পড়েন ভাসা ক্রমাগত টুইল উৎপন্ন কর। যত সূতা লওয়া হইয়াছে তাহার অর্দ্ধেকের সহিত ১ যোগ করিয়া যত হয় তত

নং সূতা হইতে বাঁক লইয়া আঁকা-বাঁকা টুইল বানাও ; এখন এই লাইন দুইটিকে বিপরীত দিকে বাড়াইয়া দিলেই নির্দ্দিষ্ট রুহিতন নক্সাটির একটি পুরা নক্সা তৈয়ারী হইয়া যাইবে।



১৮ (ক-গ) নং চিত্র



১৮ (ঘ) নং চিত্র

১৮ (ক)-(গ) চিত্রে ৬×৬ একটি রুহিতন নক্সার জন্য ৬×৬ একটি ব্লক লইয়া কি ভাবে ধীরে ধীরে রুহিতন বুননটি উৎপন্ন করা হইল তাহা দেখান হইয়াছে। ১৮ (ঘ) চিত্রে ১৮ (গ) চিত্রকে চারিদিকে বাড়াইয়া রুহিতনটি কিভাবে উৎপন্ন হইয়াছে তাহা আরও ভালভাবে দেখান হইয়াছে। তবে, ১৮ (গ) চিত্রটিই ৬×৬ একটি রুহিতন নক্সার পূর্ণাঙ্গ রিপিট।

(ছ) মৌচাক বুনন (Honey Comb Weave) :

এই বুননে কাপড়ের উপর ছোট ছোট গর্ত্ত মত (Hollow, Cell or Recess) উৎপন্ন হয় এবং নির্দ্দিষ্ট দূরত্বে টানা এবং পড়েন সূতা লম্বাভাবে ভাসিয়া (Long warp and weft floats) ঐ গর্ত্তগুলির চারিদিকে উঁচু ঘের (Ridges) প্রস্তুত করে। ফলে কাপড়ের উপর মৌচাকের খুপরির মত ছোট ছোট নক্সা (cell) উৎপন্ন হয়। এইজন্য এই বুননকে মৌচাক বুনন (Honey Comb Weave) বলে। প্রকৃতপক্ষে গর্ত্তমত স্থানগুলিতে প্লেন উইভ্ থাকায় ও তাহার চারিদিক দিয়া টানা ও পড়েন

সূতা লম্বাভাবে ভাসিয়া যাওয়ার জন্যই এই গর্ত্ত বা খুপ্রির মত স্থানগুলির (cells) সৃষ্টি হয়।

মৌচাক বুনন দুই প্রকারের। যথা :—

(১) সাধারণ মৌচাক বুনন (Ordinary Honey Comb) ও (২) ব্রাইটন মৌচাক বুনন (Brighton Honey Comb Weave) প্রথম প্রকারের বুননে কাপড়ের উভয় দিকেই খুপ্রি বা cell উৎপন্ন হয়, কিন্তু দ্বিতীয় প্রকারের বুননে কাপড়ের একদিকেই cell গঠিত হয়। এখানে প্রথম প্রকারের বুনন সম্বন্ধেই আলোচনা করা হইতেছে।

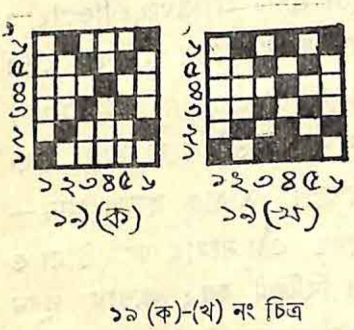
সাধারণ মৌচাক বুনন আবার দুই প্রকারের হইতে পারে। যথা :—

(১) প্রকৃত মৌচাক বুনন (True Honey Comb Weave) —এই প্রকার সাধারণ মৌচাক বুননে নক্সার প্রতি রিপিটে সমান সংখ্যক টানা ও পড়েন সূতা থাকে এবং খুপ্রিগুলি ঠিক বর্গাকৃতি হয়। (২) ভাংগা মৌচাক বুনন (Broken Honey Comb Weave)—এই বুননে নক্সার প্রতি রিপিটে টানা ও পড়েন সূতার সংখ্যা একদিক অপেক্ষা অপরদিকে দুইটি সূতা কম বা বেশী থাকে। তবে মৌচাক বুনন সর্বদাই জোড় সংখ্যক সূতা লইয়া গঠিত হয়। এই বুননের সবচেয়ে ছোট নক্সা হইতেছে ৬×৪।

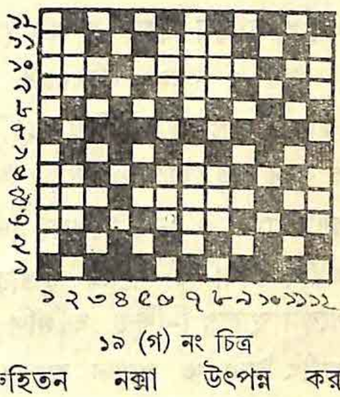
কাপড়ে টানা ও পড়েন সূতার লম্বা float থাকার ফলে এই বুননে প্রস্তুত কাপড় বেশ নরম হয় ও সহজে জল শোষণ করিতে পারে। সেইজন্য এই বুনন তোয়ালের কাপড়ের পক্ষে বিশেষ উপযোগী। তাহা ছাড়া বিছানার ঢাকনা (Bed cover), কুইল্ট (Quilt) এবং অপরাপর বুননের সহিত এই বুনন ব্যবহার করিয়া বিভিন্ন ধরণের বাহারী কাপড় (Fancy cloths) তৈয়ারীর পক্ষেও বিশেষ উগযোগী।

বেশী নম্বরের সানা ব্যবহার করিয়া এবং টানা ও পড়েন মোটা বা একসাথে একাধিক সূতা (Folded yarn) দিয়া বুনিলে ভাল মৌচাক বুনন পাওয়া যায় ; নক্সাগুলি খুব স্পষ্ট হয়।

মৌচাক বুননের নক্সা মূলতঃ রুহিতন তথা ক্রমাগত টুইল নক্সা হইতে উৎপাদিত হয়। প্রথমতঃ যত সূতায় মৌচাক বুননের নক্সাটি হইবে তত সূতার একটি রুহিতন বুননের নক্সা সাধারণ নিয়মে করিয়া লইতে হয়। এখন উপর ও নীচ এবং দুই পাশ মিলিয়া যে দুইটি রুহিতন নক্সা উৎপাদিত হইয়াছে উহাদের একটি অর্থাৎ উপর-নীচ মিলিয়া অথবা দুই পাশ মিলিয়া একটি টানা ভাসা রুহিতন বসাইয়া দিলেই মৌচাক বুননের নক্সা উৎপন্ন হইয়া যায়। ইহাই এই বুনন উৎপাদনের সাধারণ নিয়ম।



১৯ (ক)-(খ) নং চিত্র



১৯ (গ) নং চিত্র

১৯ (ক) চিত্রে ৬×৬ একটি রুহিতন নক্সা উৎপন্ন করা হইয়াছে। উহাকে ১৯ (খ) চিত্রে কি ভাবে মৌচাক বুননে পরিণত করা হইয়াছে তাহা দেখান হইয়াছে।

১৯ (গ) চিত্রে উপরে বর্ণিত একই ৬×৬ মৌচাক নক্সার একত্রে ৪টি রিপিট লইয়া পরিপূর্ণ নক্সাটি কিরূপ ভাবে উৎপন্ন হইতেছে তাহা পরিস্কাররূপে দেখান হইয়াছে। কোথায় টানা ও পড়েনের float পড়িতেছে ও কোন স্থলে Cell উৎপন্ন হইতেছে তাহা এই নক্সা হইতে ভাল ভাবে বুঝিতে পারা যাইবে। লক্ষ্য করিলে দেখা

যায়, ১নং ও ৭নং টানার সূতার ক্ষেত্রে-২নং হইতে ৬নং ও ৮নং হইতে ১২নং পড়েন সূতা পর্য্যন্ত স্থানে কাপড়ের একদিকে টানার সূতা ও অপর দিকে পড়েন সূতা লম্বা ভাবে ভাসিয়া যাইতেছে। আবার, ১নং ও ৭নং পড়েন সূতার ক্ষেত্রে ৩নং হইতে ৫নং এবং ৯নং হইতে ১১নং টানার সূতা পর্য্যন্ত স্থানে কাপড়ের এক দিকে টানার সূতা ও অপর দিকে পড়েন সূতা লম্বাভাবে ভাসিয়া যাইতেছে। ইহাদের মধ্যবর্ত্তী স্থানগুলিতে অর্থাৎ ৪নং ও ১০নং টানার সূতার সহিত ৪নং ও ১০ নং পড়েন সূতার যে স্থানগুলিতে বন্ধনী পড়িতেছে ঠিক সেই স্থানগুলিকে কেন্দ্র করিয়া উহাদের চারিপার্শে কয়েকটি টানা ও পড়েন সূতা লইয়া এক একটি Cell গঠিত হইতেছে।

বর্ণ ও বুননের মিলিত ফল (Colour and Weave effects) :

বর্ণ ও বুনন—উভয়েরই উভয়ের উপর বিশেষ প্রভাব আছে। কোন বস্ত্রে সূতাগুলির বর্ণবিন্যাস (Pattern of Colour) ও বুনন এক যোগে কাপড়ের উপর যে নক্সার সৃষ্টি করে তাহা উক্ত বর্ণবিন্যাস ও বুনন অপেক্ষা সম্পূর্ণ স্বতন্ত্র। তাহার কারণ বুনন—অর্থাৎ টানা ও পড়েন সূতার ক্রমাগত ওঠা নামার ফলে টানা ও পড়েন সূতার নির্দ্দিষ্ট বর্ণগুলি সর্বদা বিচ্ছিন্ন হয়; আবার, বুনন অর্থাৎ টানা ও পড়েন সূতার ওঠা নামা যেমনই হউক না কেন কাপড়ের উপর টানা অথবা পড়েন সূতার কোন না কোন একটি বর্ণ দেখা যাইবেই। এইরূপে সূতা গুলির বর্ণবিন্যাস ও কাপড়ে ব্যবহৃত বুনন পরস্পর পরস্পরকে প্রভাবিত করিয়া কাপড়ের উপরে যে নক্সা উৎপন্ন করে তাহা ঐ বিশেষ বর্ণবিন্যাস ও বুনন-এর নিজনিজ ফল অপেক্ষা পৃথক। বস্তুতঃ পক্ষে, কাপড়ের উপর যে নক্সা উৎপন্ন হয় তাহা সূতার বর্ণ বিন্যাস ও বুনন—একের উপর অপরের প্রভাবের সামগ্রিক ফল (Combined or total effect)।

সুতরাং কাপড়ে উৎপন্ন কোন নক্সা সূতাগুলির বিশেষ কোন ধরনের বর্ণবিন্যাস বা ব্যবহৃত বিশেষ কোন বুননের একক প্রভাব বা ফল নয়—একথা বলাই বাহুল্য। এই জন্য সূতার বর্ণ বিন্যাস এক রাখিলেও ভিন্ন ভিন্ন বুননে বোনা কাপড়ের নক্সায় প্রচুর পরিমাণে পার্থক্য হইয়া যায়; আবার বিভিন্ন কাপড় একই বুননে বুনিলেও উহাদের বর্ণবিন্যাস যদি বিভিন্ন হয় তাহা হইলে উহাদের নক্সাও বিভিন্ন ধরনের হয়। তাই অতি সাধারণ কোন বুননও কোন সুন্দর ও সুষম বর্ণবিন্যাসের সাহায্যে কাপড়ের উপর চমৎকার নক্সা সৃষ্টি করিতে পারে; আবার আপাতঃ দৃষ্টিতে অতিসাধারণ তথা খারাপ কোন বর্ণবিন্যাস উপযুক্ত কোন বুননের সাহায্যে হয়ত কোন সুন্দর নক্সার সৃষ্টি করিতে পারে। এই দিক দিয়া বিচার করিলে তাই কোন বর্ণবিন্যাস ও বুননকেই পৃথক্ ভাবে এক কথায় ভাল বা মন্দ বলা যায় না। একই বর্ণবিন্যাস ও বিভিন্ন বুননের সমন্বয়ে উৎপন্ন নক্সার কোনটিকে যেমন ভাল বা কোনটিকে মন্দ লাগিতে পারে, সেইরূপ একই বুনন ও বিভিন্ন বর্ণবিন্যাসের সমন্বয়ে উৎপন্ন বিভিন্ন নক্সার কোনটিকে ভাল বা কোনটিকে মন্দ লাগিতে পারে।

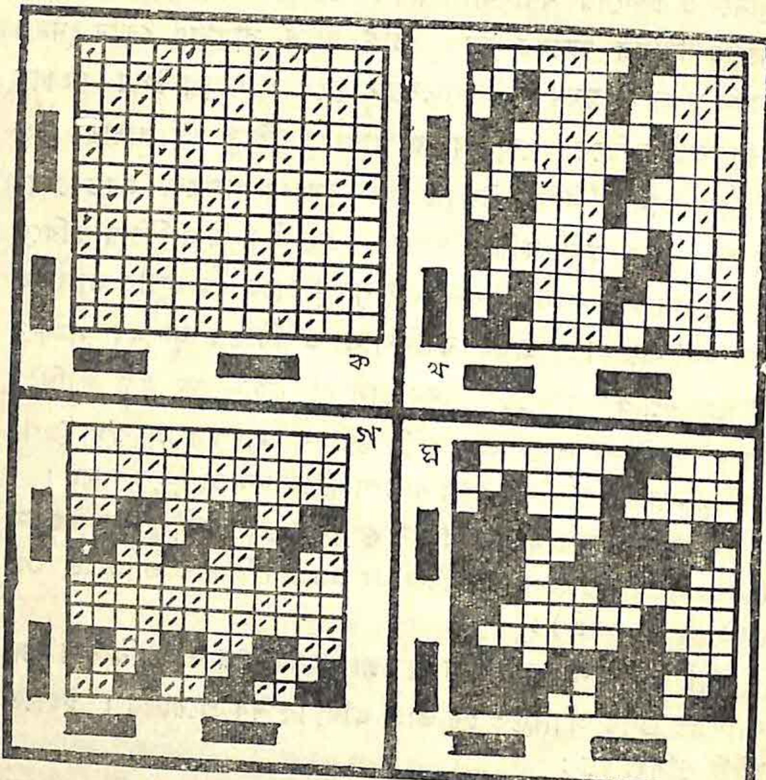
নক্সা কাগজের উপর বর্ণ ও বুনন-এর মিলিত ফল অংকন (Representation of Colour and Weave effects on graph paper):

বর্ণ ও বুনন এক যোগে যে নক্সা উৎপন্ন করে তাহা কিরূপে নক্সা কাগজের উপর আঁকিতে হয় তাহা জানা বিশেষ প্রয়োজন। ইহাতে দুইটি সুবিধা হয়:

(১) নির্দ্দিষ্ট কোন বর্ণবিন্যাস ও বুনন এর সাহায্যে কি ধরনের নক্সা উৎপন্ন হইতে পারে তাহা জানা যায় এবং (২) কাউটিং গ্লাসের মধ্য দিয়া উহাকে দূর ও নিকট হইতে দেখিয়া বুঝিতে পারা যায় যে, নক্সাটি কিরূপ আকারের (Size) হইলে দেখিতে সব চেয়ে সুন্দর লাগিবে।

নক্সা কাগজের উপর সহজেই ইহা আঁকা যায়। ইহার জন্য নিম্নলিখিত বিষয়গুলি পূর্বেই জানা দরকার: (ক) টানার স্তার বর্ণবিন্যাস, (খ) পড়েন স্তার বর্ণবিন্যাস ও (গ) বুনন।

বর্ণবিন্যাস ও বুনন পরস্পরকে প্রভাবিত করিয়া যে নক্সা উৎপন্ন করে তাহা কিরূপে নক্সা কাগজে উৎপন্ন করা যায় তাহা চিত্র ২৩ (ক)—২৩(ঘ)-এ দেখান হইয়াছে।



এখানে টানা ও পড়েন স্তার বর্ণবিন্যাস হইতেছে ৩টি কালো ও ৩টি সাদা। বুননটি ২।২ টুইল। নক্সার রিপিটে টানা ও পড়েন স্তার সংখ্যা কত হইবে তাহা নিম্নরূপে নির্দ্ধারিত হয়: স্তার বর্ণ-বিন্যাস অনুযায়ী রিপিটে স্তার সংখ্যা ও বুননের রিপিটে স্তার সংখ্যার ল. সা. গু.।

এখানে বর্ণবিন্যাসের রিপিটে সূতার সংখ্যা=৬ ও বুননের রিপিটে সূতার সংখ্যা=৪। .৬ ও ৪ এর ল. সা. গু.=১২। অতএব রিপিটে ১২টি করিয়া সূতা থাকিবে।

ধারাবাহিক কাজগুলি নিম্নে বর্ণনা করা হইল ঃ

২৩ (ক)—টানা ও পড়েন সূতাগুলিকে বর্ণবিন্যাস অনুযায়ী সাজান হইয়াছে। পেন্সিলের হালকা 'ডট্' দিয়া বুননটি আঁকা হইয়াছে যেখানে 'ডট্' তাহার অর্থ হইল ঐ স্থানে টানার সূতা পড়েন সূতার উপরে আছে।

২৩ (খ)—কালো টানার সূতাগুলি যে যে স্থানে উপরে ঐ স্থানগুলি ভর্ত্তি করা হইয়াছে।

২৩ (গ)—কালো পড়েন সূতাগুলি যে যে স্থানে উপরে ঐ স্থানগুলি ভর্ত্তি করা হইয়াছে।

২৩ (ঘ)–২৩ (খ) ও ২৩ (গ) মিলাইয়া দেওয়া হইরাছে। অর্থাৎ টানা ও পড়েন সূতা মিলিয়া যে যে স্থানে যত খানি স্থান জুড়িয়া কালো সূতা উপরে ভাসিয়া থাকিবে তাহা এক সাথে মিলাইয়া দেওয়া হইয়াছে। সুতরাং যে যে স্থানে যত-খানি স্থান জুড়িয়া ভর্ত্তি হইয়াছে ঐ স্থানগুলিতে কালো সূতা দেখা যাইবে। এবার বাদবাকী বুনন চিহ্নগুলি ('ডট্') মুছিয়া ফেলা হইয়াছে। সুতরাং খালি অংশগুলিতে সাদা সূতা দেখা যাইবে। অতএব ২৩(ঘ)-এ শেষ পর্য্যায়ের কাজ হইতে বুঝিতে পারা যাইতেছে যে, কালো ও সাদা সূতা মিলিয়া কিরূপ নক্সা বা চিত্রের সৃষ্টি করিবে।

'বর্ণবিন্যাস ও বুনন ফল' এর শ্রেণী বিভাগ

(Classification of Colour and Weave effects)

সূতার বর্ণবিন্যাস নিম্নলিখিত প্রকারের হইতে পারে :—

(ক) সকল টানার সূতার একটি মাত্র রং ও সকল পড়েন সূতার একটি মাত্র রং।

(খ) টানায় একাধিক রং ও পড়েনে একটি রং।

(গ) টানায় একটি রং ও পড়েনে একাধিক রং।

(ঘ) টানা ও পড়েন উভয়েই একাধিক রং।

এখন প্রত্যেক বর্ণবিন্যাসেই সরল (Simple), ষ্ট্রাইপ বা চেক্ বুনন দেওয়া যাইতে পারে।

ভুল সংশোধন

পৃষ্ঠ	পংক্তি	ভুল	শুদ্ধ
৩	১৭	.. যুক্তরাষ্ট্র ফ্লোরিডা…	…যুক্তরাষ্ট্র (ফ্লোরিডা…
৩	২০	রাই ও গ্রান্তী	রাই ও গ্রান্তী
৩	২৪	ভেনিজ্জয়েলা	ভেনিজুয়েলা
৪	১	গাঁওপোলো	সাঁওপোলো
৪	১১	ইরাংসি	ইয়াংসি
১০	২২	১/২	১/২"
১১	২১	১০"×৬"—২ ১/২"	১০"×৬"×২ ১/২"
১৫	১১	৪"১"×১'১০"×১'৪	৪'১"×১'১০"×১'৪"
১৮	১৩	of	in
২১	১২	(Naturl Fibres) a ও or Man-made	(Natural Fibres) ও
২১	১৪	(Artificial Fibres).	(Artificial or Man-made Fibres).
২২	১	(Barik)	(Bark)
২২	১৩	Form	From
২৩	১৪	gray	grey
২৪	৮	পর্য্যন্ত	পাউণ্ড
২৬	১৩	ক্রীল	ক্রীলে
২৬	১৯	Bobin	Bobbin
২৮	১৬, ১৭, ২৫	Subtances	Substances
২৯	১৪	গামট্রাগা কানথ	গামট্রাগাকানথ্
২৯	১৫	গামট্রাগা ছল্	গামট্রাগাছল্
২৯	১৫	কুরেলিওন	কুয়েলিওন
৩০	২	টার্কিরেট	টার্কিরেড্
৩০	১৯	স্যালিসিলিঙ্ক	স্যালিসিলিক্

পৃষ্ঠ	পুংক্তি	ভুল	শুদ্ধ
৩০	২০	ক্রাইমোফেনিক	ক্রাইসোফেনিক্
৩০	২০	ক্রাইসিলিফ	ক্রাইসিলিক্
৩১	৭-৮	আলট্রামেরিম্, বেঞ্জোক্রোম্ ব্রাউন,	ব্লু আলটামেরিন্ এবং বেঞ্জোক্রোম্ ব্রাউন ও
৩১	১৫	সাজিং	সাইজিং
৩১	১৭	ছাড়াইয়া	জড়াইয়া
৩১	২৩	ছড়াইয়া	জড়াইয়া
৩২	২	ছড়াইয়া	জড়াইয়া
৩৬	১৪	তাঁত	তাঁতে
৩৯	৮	এই ক্রীলটি	এই পদ্ধতির বিশেষত্ব। ক্রীলটি
৩৯	১৫	রেখার	রেখায়
৪১	১	ববিন	ববিনের
৪২	১	(Crossbar)	Crossbar
৪২	১০	খুঁটির সহিত	খুঁটার সহিত
৪৩	১৬	যত খুসী	যত বড় খুসী
৪৪	১	স্প্রীং ওজন	স্প্রীং ও ওজন
৪৬	১০	ড্রামের···	ড্রামের গায়ে
৪৬	১১	একটি···	একটি করিয়া
৪৭	৯	আসে···	আসে সেই জন্য
৫০	২০	কোণ	কোন
৫১	২২	Redenting Final ··	Redenting or Final···
৫২	২৬	অবস্থায়ী	অস্থায়ী
৫৩	১২	সামঞ্জস্য	সামঞ্জস্য
৫৫	১	প্রাচীনতা উৎকর্ষ	প্রাচীনতা ও ঔৎকর্ষ
৫৭	১৭	মাকু ছোঁড়া	ছোঁড়া মাকুর
৬৩	৯	হইতে	ইহা হইতে
৬৬	১১	প্রতি	মাথাটি
৬৮	৬	Secondory	Secondry
৬৯	৪	যাহারা	যাহাদের

পৃষ্ঠা	পুংক্তি	ভুল	শুদ্ধ
৭১	১৮	10ˢ, 20ˢ, 40ˢ, 60ˢ	10'ˢ, 20'ˢ, 40'ˢ, 60'ˢ
৭১	২২	turisted	twisted
৭১	২৫	3/40"ˢ	3/60'ˢ
৭২	৪	402'ˢ	40/2'ˢ
৭২	৫	203ˢ	20/3'ˢ
৭৩	১২	Syestem	System
৭৩	১৪	নম্বর হিসাব পরিচয়	নম্বর, হিসাব ও পরিচয়
৭৩	২১	১৩৫০টি সানা, খানি	১৩৫০ সানা খানি
৭৪	৪	wrice	wirc
৭৪	১৪	'ব' চোঁথ বা	'ব' বা চোঁথ
৭৫-৭৬	প্রথম ৩টি টানার প্রস্থ সূত্র অর্থাৎ ১ (ক), (খ) ও ২ (ক)		টানার প্রস্থ (ইঞ্চিতে)
৭৫-৭৬	”	টানার দৈর্ঘ্য	টানার দৈর্ঘ্য (গজে)
৭৬	৬	টানার প্রস্থ গজে	টানর প্রস্থ (ইঞ্চিতে)
৭৬	১১	সূতার নম্বর	সূতার সংখ্যা
৮১	১৭	উদাহরণ গুলি	উদাহরণ গুলিতে
৮৩	১৯	শিল্পে'	শিল্প'
৮৪	১৫	পরিমাণ	পরিমাপ
৮৫	৯	'১৬১ কি. মি.	১'৬১ কি. মি.
৮৬	১৮	মিটারে	লিটার
৮৬	২২	...গভীরতা=ফুট='ক'...	...গভীরতা—ফুট= 'ক'...
৮৬ ও ৮৭	২৫ ও ১	০৭৮৫	'৭৮৫
৮৬	২৫	...গভীরতা=সে. মি....	....গভীরতা—সে. মি ..
৮৭	৭	Fahrien	Fahrienheit
৮৯	৪	'০৯৯	'০৯২৯
৯০	১৯	Feltid	Felted

পৃষ্ঠ	পংক্তি	ভুল	শুদ্ধ
৯২	১৬	টানা	টানার
৯২	১৬	অথবা পড়েন•••পড়েন উভয়	
৯২	১৭	সুতাগুলিই	সুতা গুলি
৯৬	১৪	ঝাঁপগুলিকে খাঁড়া ভাবে	ঝাঁপগুলিকে আড়া-আড়ি ভাবেও দেখান হয় এখানে সেই ঝাঁপ গুলিকে খাঁড়া ভাবে
৯৭	৭, ১৩, ১৮	(×)	(■)
৯৮	১২	পড়েন	পড়েন
৯৮	২৫	×	■
১০০	৮	—	× বা ■
১০০	১২, ১৭, ২২	×	■
১০০	২৫	২নং।পড়েন	২নং ঝাঁপে ■ এই চিহ্ন দেওয়া হইয়াছে। অর্থাৎ ১নং পড়েন
১০১	১১, ১৮, ২২	×	■
১০২	২৪	১।নং	১ (ক) নং
১০৪	৮	২নং।ঝাঁপে	২নং সুতা ২নং ঝাঁপে
১০৯	৩	বাননী	বুননী
১০৯	১০	কর্ডেচেক	কর্ডেড্ চেক্
১১০	২৭	ঢাকা	ঢাকনা
১১২	৫,৬	কার্ড	কর্ড
১১২	৩,৬	নির্দ্দিষ্ট	নির্দ্দিষ্ট
১১২	১২	কার্ডেও	কর্ডেও